



# Zonnetijdingen

2005 - 2 (34)

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 Kruiseke.

### *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@belgacom.net

### *Omslagillustratie*

G. Dauphin, Antwerpen

### *Binnenillustraties*

De auteurs

### *Opmaak en druk*

A. Corthals; Copy Service, Aalst

### *Verantwoordelijke uitgever*

J. Lyssens

Oeverstraat 12

B-9150 Ruppelmonde

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

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie of welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

ISSN 1375-9299

---

## Inhoud

Voorwoord	3
Zonnewijzerpark Genk nr. 1	4
Over datumlijnen en kegelsneden (deel 4)	8
Een zonnewijzertafereel met veel vragen	10
Een zelfgemaakte sokkel voor een zonnewijzer	12
Kringlevens	14

## Voorwoord

*Na een wat aarzelend voorjaar werd het zomerseizoen in ons land dit jaar ingezet met een – zelfs door het KMI officieel erkende – veelbelovende hittegolf.*

*Hoewel spoedig nogal wat terechte waarschuwingen geuit werden tegen langdurige en/of onbeschermd blootstelling aan de zon, zal dit zomerseizoen u dus ongetwijfeld opnieuw de mogelijkheid bieden om in binnen- of buitenland op zoek te gaan naar interessante zonnewijzers. Wij zien dus weer met belangstelling uw foto's tegemoet. De mooiste en/of merkwaardigste kunnen te zijner tijd wellicht een plaatsje krijgen in ons tijdschrift. Een woordje toelichting is dus eveneens welkom.*

*En mocht u van de vakantieperiode gebruik maken om uitgebreid de handen uit de mouwen te steken en zelf een zonnewijzer te maken voor uw huisgevel, tuin, enz...: vergeet niet het ons te melden. In het verleden zijn in ons tijdschrift nogal wat aanwijzingen gepubliceerd over de bouw van equatoriale, horizontale, verticale, polaire en analemmatische zonnewijzers – aan inlichtingen geen gebrek dus – en ze moeten u ongetwijfeld wel eens op ideeën gebracht hebben. In dit nummer wordt zelfs uitgelegd hoe u eventueel zelf een mooie sokkel voor uw creatie kunt maken. Wij zijn benieuwd !*

*Vergeet overigens niet dat er intussen ook nog een wedstrijd loopt met betrekking tot het ontwerp van een originele zonnewijzer voor de gevel van ons verenigingsgebouw te Rupelmonde (zie Zonnetijdingen 2005-1, nr. 33). Ook hier kijken wij uit naar de voorstellen.*

*Dat alles om u te zeggen dat wij u hoe dan ook een zonnige en in alle opzichten aangename vakantieperiode toewensen.*

*De redactie.*

# De grote armillairsfeer: Zonnewijzerpark Genk nr. 1

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. De equatoriale urenring wordt geflankeerd door de keerkringen en de poolcirkels. Ook zijn de horizoncirkel en de meridiaanring aangebracht (fig. 1).

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 urenschaal 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 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.



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/>.

Aan de noordpool bevindt zich een equatoriaal zonnewijzertje. De schaal is verdeeld in stappen van 2 uur, nogal grof dus. Tevens zijn de coördinaten van Genk vermeld (fig. 2). 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.

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 volhardende 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

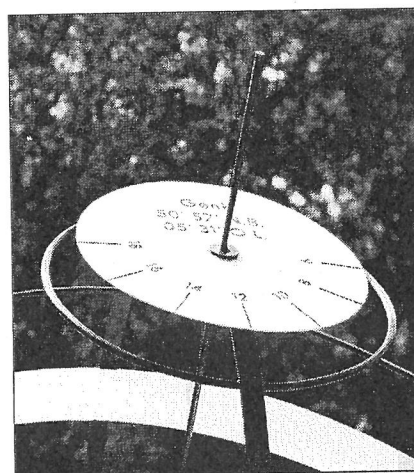


Fig. 2. Het equatoriale zonnewijzertje aan de noordpool.

## 1 - Equatoriale zonnwijzer - armillairsfeer

Type	: sfeervormige equatoriale zonnwijzer
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 zonnwijzer 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 zonnwijzer aan de noordpool kan het uur afgelezen worden (enkel gedurende de lente- en de zomermaanden).

Fig. 3. Het informatiebordje bij de grote hoepelsfeer.

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 Molenbeek. Die waterpartij zou stellig een beschermende invloed gehad hebben...

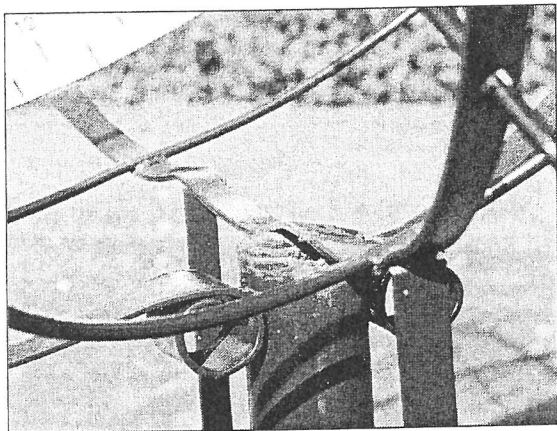


Fig. 4. De constructie van de steunen kan de krachten niet opvangen die ontstaan bij het schommelen aan de hoepels.

### Tweemaal equatoriale zonnwijzers

Er zijn twee typen zonnwijzers 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 plaatzonnwijzer met horizontale en verticale zonnwijzers, waarbij de poolstijl ook door het tafereel steekt. Daartegenover staan dan zonnwijzers waarbij de poolstijl evenwijdig loopt aan het tafereel: de hoepelsfeer en de cilindrische en polaire zonnwijzers.

### 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.

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).

De ringen die men op een armillairsfeer kan tegenkomen, hebben traditioneel Latijnse namen. Het artikel [1] geeft een handig overzicht. Deze namen worden zelden op de hoepels aangebracht; een uitzondering is de prachtige

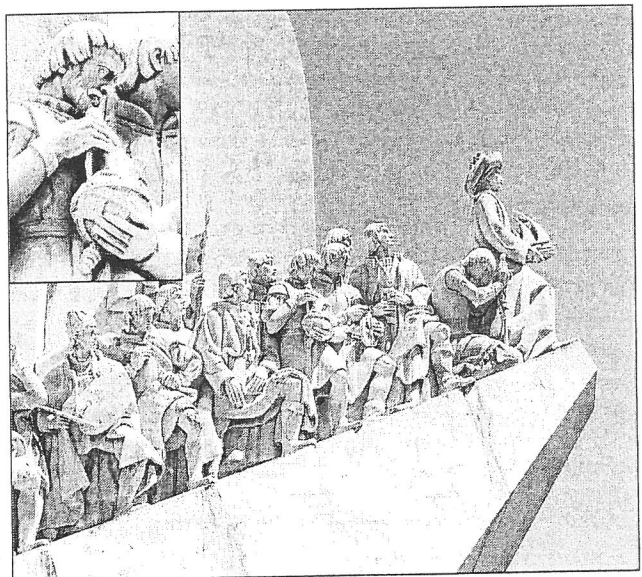


Fig. 5. Fragment van het Monument voor de Ontdekkingsreizigers bij Lissabon aan de Taag. Inzet: de astronoom met armillairsfeer en steekpasser.



Fig. 6. 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.

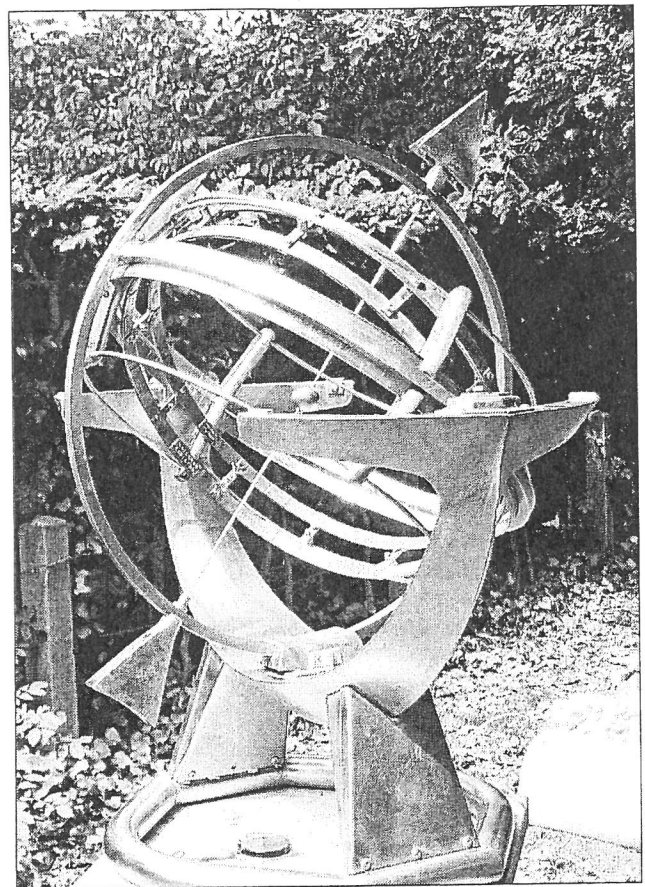


Fig. 7. Armillairsfeer met draaibaar zodiakaal ringensysteem. Ontwerp en uitvoering: Eugène Roebroek en Wiebe Westra (Haren Gr., NL).

dubbele armillairsfeer in Rotterdam (fig. 6). 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 toont een moderne zonnwijzer die zijn astronomische afkomst niet verloochent. Binnen de equatoriale hoepelsfeer is een dubbele zodiakale band aangebracht, die dank zij een vernuftige constructie draaibaar is. Als de achterkant hiervan door zijn eigen schaduw bedekt wordt, is de band in correcte positie gebracht (afgezien van de keuze tussen toenemende of afnemende zonsdeclinatie) en kun je aflezen in welk teken de zon zich bevindt.

### De grootste armillairsfeer

Wellicht de grootste armillairsfeer ter wereld staat in Frankfurt, in het Nizza-park langs de oever van de Main. Deze werd ontworpen door Lothar Loske en kwam in 1951 gereed. In augustus 2004 werd de zonnwijzer, na een noodzakelijke verplaatsing, opnieuw ingewijd. Met zijn diameter van 3,6 meter is het een indrukwekkend instrument (Fig. 8). De brede, platte ring in het midden, waarin de tekens van de Dierenriem uitgespaard zijn, 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 [2] voor meer details.

Er is een speciale voorziening om het moment van de plaatselijke middag nauwkeurig vast te stellen. Langs de

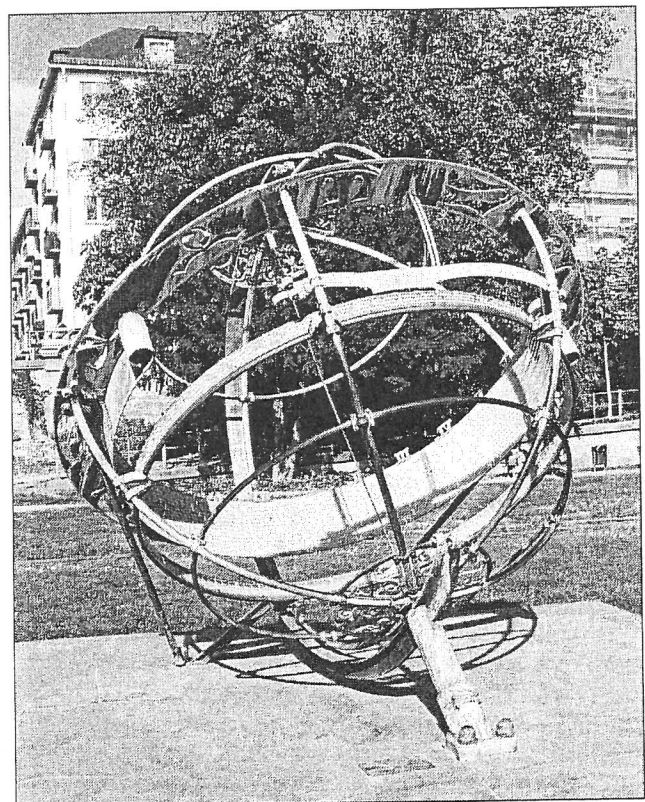


Fig. 8. De monumentale armillairsfeer van Lothar Loske in Frankfurt na de herplaatsing. De ring even onder het midden is draaibaar en draagt ruim 200 plaatsnamen. Foto: Reinhold Kriegler.

meridiaan lopen twee evenwijdige staven dicht bij elkaar (Fig. 9). Om 12 uur dekt de poolstijl juist de lichtspleet tussen de twee schaduwen op de urenband af. In fig. 9 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 tijdsvereffenings-schaaltje 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.

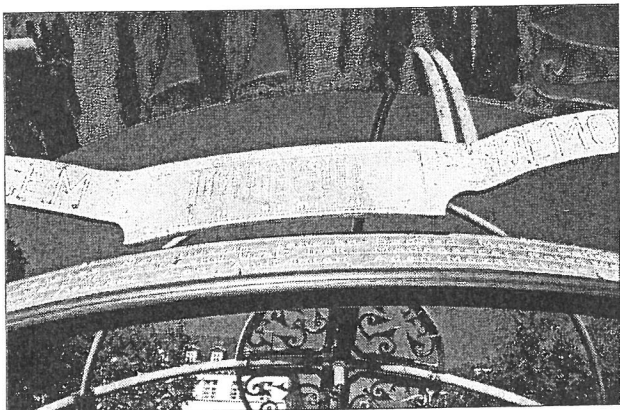


Fig. 9. Een deel van de wereldtijdschaal van de Frankfurter hoepelsfeer. De tijdsvereffening wordt ingesteld langs de maandschaal in het midden. Daarboven de dubbele boog voor de precieze bepaling van het lokale middaguur. Foto: Reinhold Kriegler.

### 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

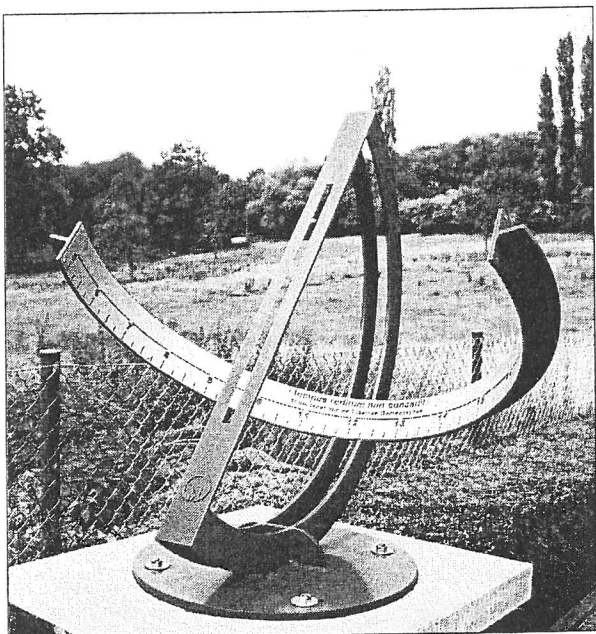


Fig. 10. De equatoriale zonnwijzer van Willy Leenders in Sint-Martens-Voeren. De schaal loopt van 5 tot 19 uur zonnetijd. Eenzelfde zonnwijzer staat er in Hasselt.

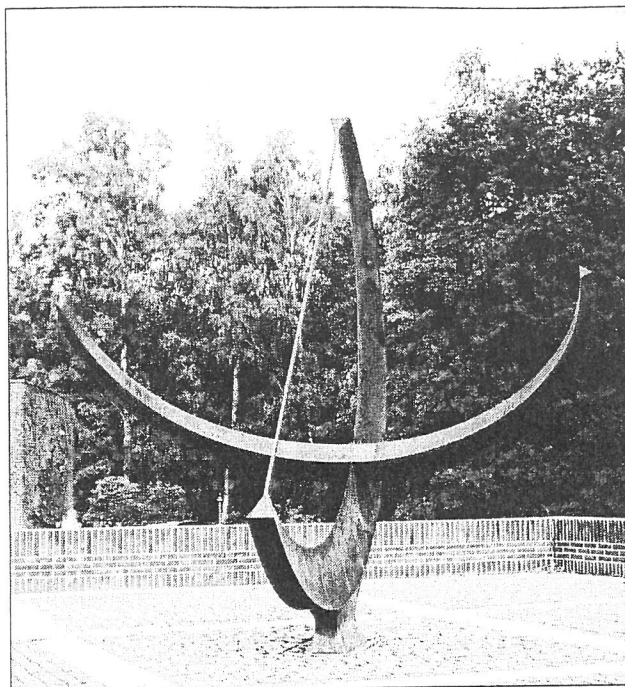


Fig. 11. De prachtige equatoriale zonnwijzer van Henri Moore bij IBM in La Hulpe. De diameter is 3,6 meter; de schaal loopt van 6 tot 6 (18) uur, onderverdeeld per 5 minuten. De poolstijl is 24 mm dik, toereikend voor een duidelijke schaduw op de uren-schaal.

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.

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 Gemeenschap, over de uren-schaal. Zie [3] 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 bij IBM in La Hulpe, 15 km zuidoost van Brussel (fig. 11). De visie om voor equator zowel als meridiaan eenzelfde driehoekige profiel te gebruiken, maar tegengesteld georiënteerd, vind ik ijersterk. Het tweede exemplaar staat voor het Adler Planetarium in Chicago, aan het Michiganmeer. Zie ook [4].

**Met dank aan:** Reinhold Kriegler (Bremen) voor foto's en informatie over de zonnwijzer van Loske in Frankfurt.

### Referenties

- [1] Anoniem, Armillairsfeer, Zonnetijdingen nr. 4, 1996, p. 6-7
- [2] 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 (in druk)
- [3] W. Leenders, Een zonnwijzer vol symboliek voor Voeren, Zonnetijdingen nr. 16, 2000, p. 12
- [4] M. Jooris, De equatoriale zonnwijzer van Henri Moore te Terhulpen, Zonnetijdingen 2002, nr. 21, p. 4-5 en nr. 22, p. 4-7

Frans W. Maes (NL)

# Over datumlijnen en kegelsneden (deel 4)

In deel 2 heb ik bij "Welke datumlijnen" een grove afronding gemaakt. Ik schreef daar dat men zich beperkt tot 7 datumlijnen, namelijk die lijnen die overeenkomen met een declinatie van de zon gelijk aan  $+23.44^\circ$ ,  $+20^\circ$ ,  $+10^\circ$ ,  $0^\circ$ ,  $-10^\circ$ ,  $-20^\circ$  en  $-23.44^\circ$ . Als gevolg van deadlinedruk is de correctie vergeten.

## Welke datumlijnen?

De 7 gebruikelijke datumlijnen komen overeen met de intrede van de zon in een volgend dierenriemteken en dat gebeurt om de  $30^\circ$  lengteverschil (ecliptische lengte). De declinatie van de zon is te berekenen en komt nu overeen met  $+23.44^\circ$ ,  $+20.15^\circ$ ,  $+11.47^\circ$ ,  $0^\circ$ ,  $-11.47^\circ$ ,  $-20.15^\circ$  en  $-23.44^\circ$ . Zie in dit verband ook mijn artikel "Het Boek van

de Tijd" in Zonnetijdingen 2000-3 (15) waar in een tabel alles netjes is weergegeven. In tabel 1 zijn datum en tijd berekend voor de intrede van het middelpunt van de zon in de tekens om de  $30^\circ$  ecliptische lengte  $\lambda$  voor het jaar 2004 en 2005? Hoe het berekenen van de declinatie van de zon kan worden uitgevoerd zie je in het inzetstukje "Voor de rekenaars".

Intrede van het middelpunt van de zon in de "tekens" voor de periode 2004-2007.

Tijdstippen in Dynamische Tijd (DT).  $UT = DT - T$ .

Voor voornoemde periode kan voor T 65 seconden gebruikt worden.

(Berekening Jean Meeus).

Datum	h m s	$\lambda$	Datum	h m s	$\lambda$
2004 Jan 20	17 43 27	300	2006 Jan 20	05 16 24	300
2004 Feb 19	07 51 04	330	2006 Feb 18	19 26 40	330
2004 Mar 20	06 49 42	0	2006 Mar 20	18 26 39	0
2004 Apr 19	17 51 29	30	2006 Apr 20	05 27 09	30
2004 Mei 20	17 00 16	60	2006 May 21	04 32 38	60
2004 Jun 21	00 57 57	90	2006 Jun 21	12 26 56	90
2004 Jul 22	11 51 14	120	2006 Jul 22	23 18 47	120
2004 Aug 22	18 54 20	150	2006 Aug 23	06 23 40	150
2004 Sep 22	16 30 54	180	2006 Sep 23	04 04 27	180
2004 Oct 23	01 49 53	210	2006 Oct 23	13 27 33	210
2004 Nov 21	23 22 45	240	2006 Nov 22	11 02 50	240
2004 Dec 21	12 42 40	270	2006 Dec 22	00 23 11	270
2005 Jan 19	23 22 38	300	2007 Jan 20	11 01 55	300
2005 Feb 18	13 33 00	330	2007 Feb 19	01 10 01	330
2005 Mar 20	12 34 29	0	2007 Mar 21	00 08 30	0
2005 Apr 19	23 38 19	30	2007 Apr 20	11 08 08	30
2005 May 20	22 48 28	60	2007 May 21	10 13 01	60
2005 Jun 21	06 47 12	90	2007 Jun 21	18 07 30	90
2005 Jul 22	17 41 46	120	2007 Jul 23	05 01 16	120
2005 Aug 23	00 46 32	150	2007 Aug 23	12 09 03	150
2005 Sep 22	22 24 14	180	2007 Sep 23	09 52 18	180
2005 Oct 23	07 43 24	210	2007 Oct 23	19 16 28	210
2005 Nov 22	05 16 03	240	2007 Nov 22	16 50 59	240
2005 Dec 21	18 36 01	270	2007 Dec 22	06 08 54	270



## Voor de rekenaars

De declinatie van de zon kan berekend worden met de formule:

$$\sin \delta = \sin \beta \cdot \cos \varepsilon + \cos \beta \cdot \sin \varepsilon \cdot \sin \lambda$$

waarin

$\delta$  = de gevraagde declinatie,

$\varepsilon$  = helling van de ecliptica,

$\lambda$  = lengte van de zon,

$\beta$  = breedte van de zon.

Zet men  $\beta$  op nul, dan vereenvoudigt de formule tot  $\sin \delta = \sin \varepsilon \cdot \sin \lambda$ .

Nemen we voor  $\varepsilon$  de waarde in het begin van het jaar 2000, namelijk  $\varepsilon = 23,4392911$  graden, dan zijn er slechts twee declinaties te berekenen, namelijk die voor  $\lambda = 30^\circ$  en voor  $60^\circ$ . Want voor  $\lambda = 0$  hebben we  $\delta = 0$ , en voor  $\lambda = 90^\circ$  is  $\delta = \varepsilon$ .

De waarden voor  $120^\circ$ , enz. zijn dezelfde, eventueel met verschillend teken. Voor  $\lambda = 30^\circ$  hebben we  $\delta = + 11^\circ 28'$ , en voor  $\lambda = 60^\circ$  vinden we  $\delta = + 20^\circ 09'$ .

De moeilijkheden beginnen indien we  $\delta$  nauwkeuriger moeten hebben dan tot op 1 boogminuut nauwkeurig, want dan moeten we rekening houden met:

- (1) het feit dat  $\varepsilon$  langzaam in de loop der eeuwen vermindert,
- (2) de nutatie, waardoor  $\varepsilon$  schommelt rond zijn "gemiddelde" waarde (periodieke termen),
- (3) het feit dat  $\beta$  niet precies nul is; de breedte van de zon kan tot ongeveer 1,1 boogseconden bedragen.

Wanneer die gegevens bedoeld zijn voor het maken van een zonnewijzer, dan moet de nutatie verwaarloosd worden en moet men  $\beta$  op nul zetten. Het kan niet anders, omdat deze kleine correcties van jaar tot jaar anders zijn. En voor  $\varepsilon$  kan bvb. de waarde voor het jaar 2010 genomen worden.

Voor het berekenen van de tijdstippen bestaat er geen eenvoudige formule, er moet immers rekening gehouden worden met tal van periodieke termen voor het berekenen van de lengte van de zon. Bovendien speelt ook hier de nutatie een rol.

Ook hier moeten we ons vragen stellen over de gewenste nauwkeurigheid. Is de datum voldoende of moeten we de tijdstippen hebben tot op de seconde nauwkeurig?

In de gnomonica lost men dat eenvoudig op. Men neemt aan dat de declinatie gedurende het etmaal niet verandert en komt het erop neer te berekenen hoe groot de declinatie is voor een bepaalde dag. Juist zoals bij het begin van de astronomische seizoenen kunnen de datums "verspringen" van het ene jaar tot een ander. Bijvoorbeeld, de lengte  $\lambda = 330^\circ$  wordt in 2004 en in 2007 bereikt op 19 februari, maar in 2005 en in 2006 op 18 februari.

Jean Meeus heeft in zijn tabel de data berekend van intrede van de zon in de tekens van de dierenriem voor de periode 2004-2007. De tijdstippen zijn in DT (dynamische tijd) berekend. Om UT te bekomen moet T in mindering worden gebracht...

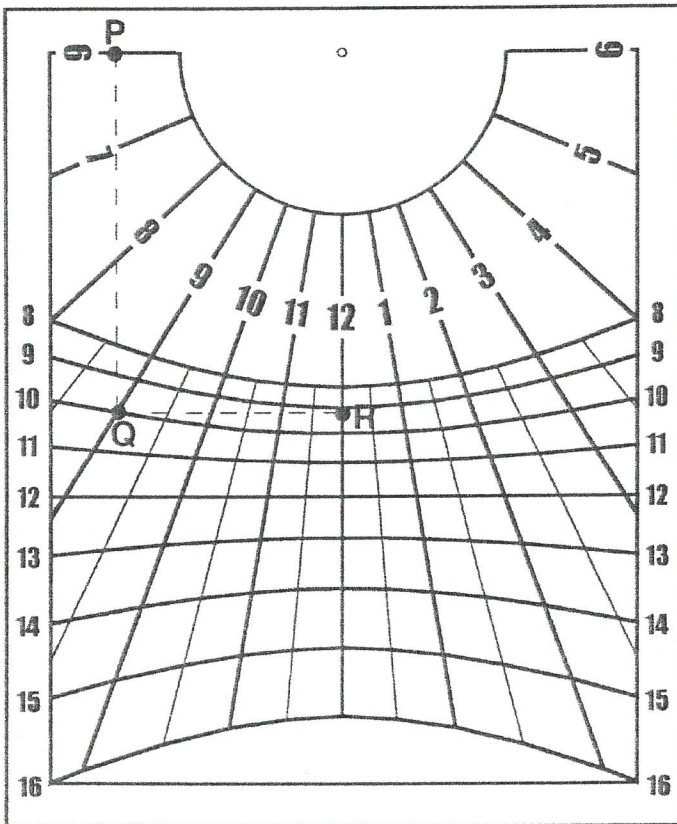
Willy Ory  
willy.ory@skynet.be

## Referenties

- [1] Nutations and the obliquity of the Ecliptic p. 131 ("Astronomical Algorithms" van Jean Meeus).
- [2] Ory W., "Het Boek van de Tijd", Zonnetijdingen 2000 - 3(15).

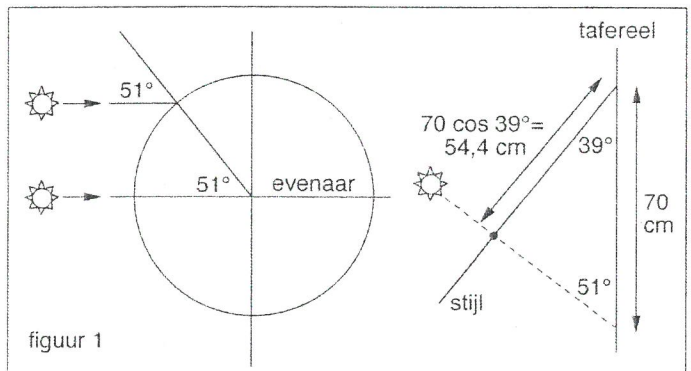
# Een zonnewijzertafereel met veel vragen, nu de antwoorden

Het zonnewijzertafereel uit het vorige nummer van *Zonnetijdingen*, ontworpen voor een plaats in Vlaanderen op de 51ste breedtegraad, geeft zijn geheimen prijs. Lezers Aimé Pauwels uit Kortrijk (Vlaanderen) en Marco Glas uit Lelystad (Nederland) leverden daaraan een verdienstelijke bijdrage.



tafereel. De stijl maakt anderzijds een hoek van  $39^\circ$  met het tafereel en zo ontstaat de rechthoekige driehoek zoals te zien is op figuur 1.

Uit de figuur is ook het antwoord af te leiden: de afstand van het cirkeltje tot het bolletje op de stijl is  $70 \cos 39^\circ = 54,4$  cm.



Aimé Pauwels volgt dezelfde redenering maar verklaart niet waarom de driehoek gevormd door stijl, zonnestraal en tafereel een rechthoekige driehoek is. Marco Glas vindt 90,09 cm. Hij heeft waarschijnlijk per vergissing gedeeld door  $\cos 39^\circ$  in plaats van ermee te vermenigvuldigen.

## Horizontale of verticale zonnewijzer?

Het gaat om een verticale zonnewijzer: de uuraanduidingen staan immers in tegenuurwijzerzin. Zo redeneert ook Marco Glas.

Aimé Pauwels gaat het wat verder zoeken. Hij neemt een willekeurig punt Q op de 9-uurlijn, meet de afstanden PQ en QR en vindt dat  $QR/PQ = \cos 51^\circ$ . "Dus een verticale zonnewijzer. Indien  $QR/PQ = \sin 51^\circ$  zou het een horizontale zonnewijzer zijn" zegt hij.

## De plaats van het bolletje op de stijl

De stijl doorboort het tafereel op de plaats van het cirkeltje bovenaan. Als de afstand van het cirkeltje tot de horizontale datumlijn 70 cm is, wat is dan de afstand van het cirkeltje tot het bolletje op de stijl?

De horizontale lijn op het tafereel is de datumlijn voor de dag- en nachteveningen of de equinoxen (omstreeks 20 maart en 23 september). De schaduw van het bolletje valt op het middaguur op die lijn, 70 cm onder het cirkeltje. De declinatie van de zon is dan  $0^\circ$ , met andere woorden: de zonnestralen zijn parallel aan het evenaarsvlak en de zonnestralen maken dus een hoek van  $51^\circ$  met het

## Datumlijnen en daglengte

De acht min of meer gebogen lijnen en de ene horizontale lijn zijn datumlijnen. De cijfers links en rechts geven de daglengte aan, de tijd tussen zonsopgang en zonsondergang, op de dag waarop de schaduw van een bolletje op de stijl op de overeenkomstige datumlijn valt. Zowel Aimé Pauwels als Marco Glas komen tot deze bevinding.

Uit het uur van zonsopgang en zonsondergang, zoals berekend in het artikel over de Lambertcirkels in *Zonnetijdingen* 2003-4, is de daglengte te berekenen. Die is:

$$\text{daglengte} = 24 - \frac{bg \sin \sqrt{1 - tg^2 \delta t g^2 \varphi}}{7,5}$$

voor  $\delta \geq 0$  (lente en zomer)

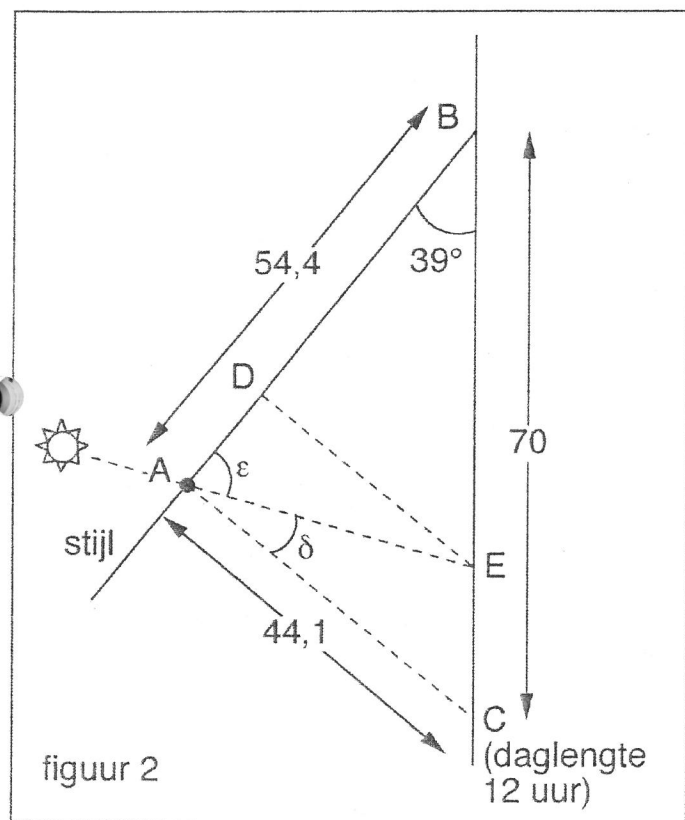
$$\text{daglengte} = \frac{bg \sin \sqrt{1 - tg^2 \delta t g^2 \varphi}}{7,5}$$

voor  $\delta \leq 0$  (herfst en winter)

$\varphi$  = breedtegraad  $\delta$  = declinatie van de zon

De datumlijnen op het tafereel zijn aangebracht voor daglengtes van 8 tot 16 uur. Om dit te verifiëren, berekenen we de declinatie-waarden waarvoor de datumlijnen getekend zijn. Daartoe volgen we de redenering van Aimé Pauwels.

Figuur 2 laat de zonnewijzer zien in zijaanzicht met het bolletje in punt A op de stijl. Het punt E is een punt van een datumlijn op het middaguur.



$$DE = \frac{44,1}{70} BE \text{ en } AD = 54,4 \frac{70 - BE}{70}$$

$$\operatorname{tg} \varepsilon = \frac{DE}{AD} = 0,811 \frac{BE}{70 - BE}$$

$$\delta = 90 - \varepsilon \text{ dus } \operatorname{tg} \delta = \frac{70 - BE}{0,811 BE}$$

omdat  $\delta < 0$  in herfst en winter  
en  $\delta > 0$  in lente en zomer

$$\text{geldt : } \delta = \operatorname{bgtg} \frac{BE - 70}{0,811 BE}$$

Met de afstand  $BC = 70$  als referentie blijkt uit metingen op het tafereel dat de afstand  $BE$  van het cirkeltje tot de verschillende datumlijnen de volgende waarden heeft:

52,8 / 56,1 / 59,9 / 64,5 / 70 /

76,5 / 84,2 / 93,3 / 103,9

Ingevuld in de bovenstaande formules geeft dit voor de overeenstemmende declinatie:

-21,89 / -17,00 / -11,75 / -6,00 / 0 /

5,98 / 11,75 / 17,12 / 21,92

en voor de overeenstemmende daglengte:

8 / 9 / 10 / 11 / 12 / 13 / 14 / 15 / 16

wat overeenstemt met de op het tafereel aangegeven waarden.

Willy Leenders  
willy.leenders@pandora.be

# Zelfgemaakte sokkel voor een zonnewijzer

De vraag naar mogelijkheden om zelf een zonnewijzersokkel te maken komt vaak voor en, met de vakantieperiode voor de boeg, laten we in dit verband graag een ervaren Nederlandse collega aan het woord. Het artikel is overgenomen uit het Bulletin 05.2 (nr. 88) van de Nederlandse Zonnewijzerkring.

Dikwijls komt de vraag: hoe kom ik in het bezit van een sokkel voor een zonnewijzer?

Er zijn een aantal mogelijkheden.

Het mooiste is natuurlijk dat je ergens een oude sokkel ontdekt, waarvan de zonnewijzer is verdwenen, en probeert deze in bezit te krijgen. Een andere mogelijkheid is om naar een tuincentrum te gaan om daar een afgietsel van een zonnewijzersokkel te kopen.

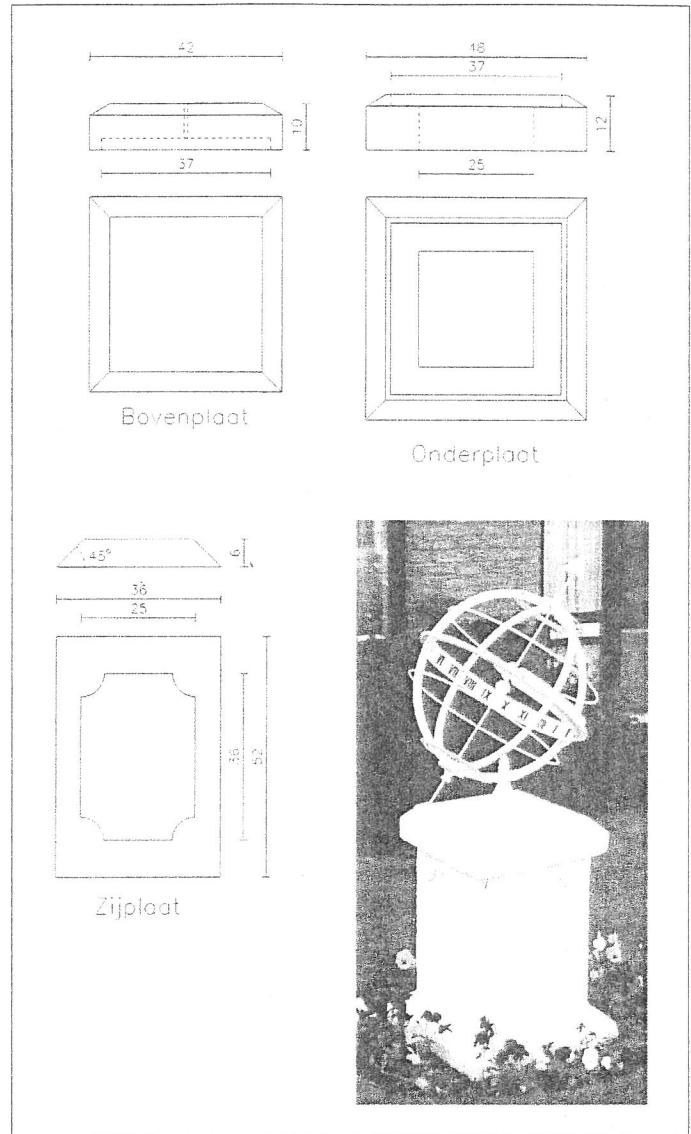
Ook kun je een sokkel metselen van bakstenen; het liefst van een oud model baksteen.

Het laten vervaardigen van een sokkel van Bentheimer zandsteen of van Belgische natuursteen is natuurlijk een kostbare zaak.

Er kan ook gedacht worden aan het zelf gieten van een sokkel. Dit laatste is niet moeilijk en ook betaalbaar.

De sokkel die we hier gaan maken bestaat uit zes gietstukken: een bovenplaat, een voetstuk en vier panelen. Deze drie verschillende onderdelen zijn in de figuren hierna weergegeven en een voorbeeld van het eindresultaat is in de foto te zien. Door de opbouw in losse onderdelen kan bij een eventuele verhuizing de sokkel uit elkaar worden genomen, en kan deze zonder moeite in delen worden vervoerd.

Zoals op de tekening te zien is hebben de bovenplaat en het voetstuk een uitsparing van 37 cm vierkant met een diepte van 2,5 cm. In deze uitsparingen komen later de vier zijpanelen. De zijpanelen zijn voorzien van een verdiept reliëf met uitgespaarde rondjes op de hoeken. En in de onderplaat is een uitsparing van 25 cm vierkant gelaten.



Voor het gieten van de onderdelen hebben we een grondplaat van zo'n 70 cm vierkant nodig en wat latten, plankjes en balkjes om mallen te maken. Neem voor de grondplaat bijvoorbeeld een stevige spaanplaat waarop een laag triplex of multiplex wordt bevestigd. De mallen worden verder vervaardigd van hout en triplex. Gebruik geen spaanplaat of MDF voor de mallen omdat dit materiaal niet tegen vocht kan!

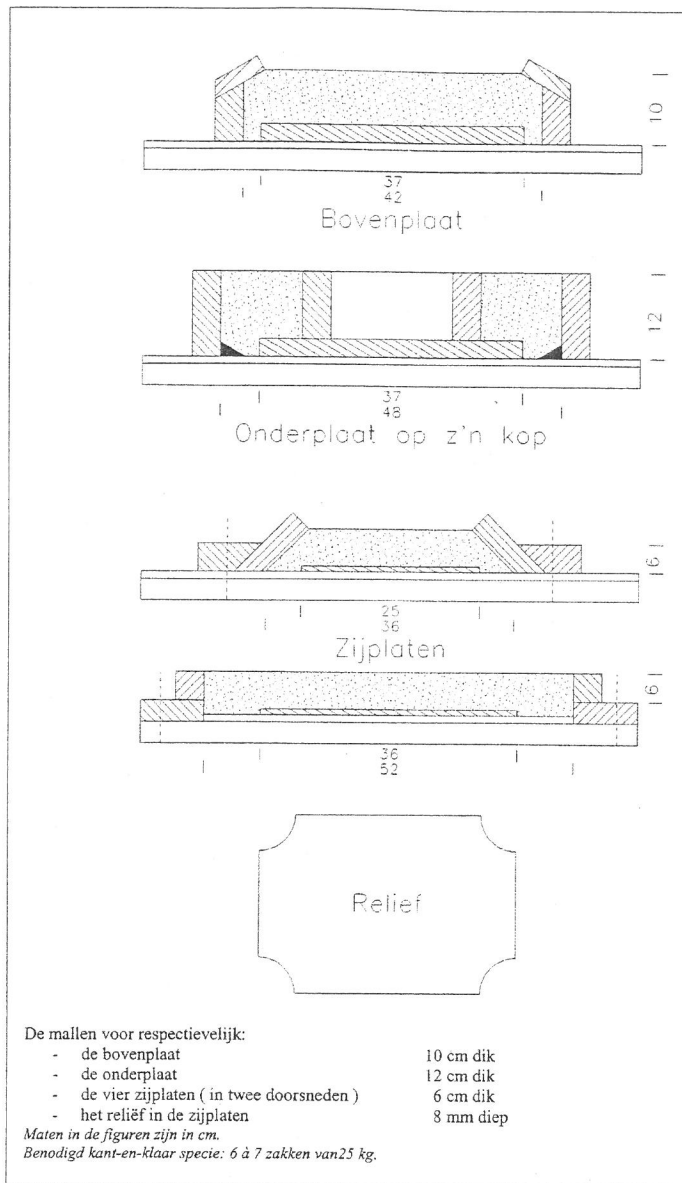
Voor de boven- en onderplaat van de sokkel komt op de grondplaat eerst een plaat triplex of multiplex van 37 cm vierkant en 2,5 cm dik. Daarop komt een raamwerk van respectievelijk 42 en 48 cm binnenmaats. Voor de bovenplaat wordt dit raamwerk afgeschuind onder circa 60 graden en daarop komen latten om de schuine zijden te maken. Voor de onderplaat, die op z'n kop wordt gegoten, worden deze schuine zijden gemaakt door afgeschuinde latten in het raamwerk te leggen. Voor de onderplaat wordt nog een raamwerk van 25 cm buitenmaats gemaakt om een opening in de sokkel te verkrijgen.

Voor de vier zijpanelen wordt voor het reliëf eerst van ca 8 mm multiplex een plaat van 25 x 36 cm met afgeronde hoeken gemaakt en op de grondplaat vastgezet. Deze plaat rondom ietwat schuin afwerken omdat deze lossend moet zijn. De mal wordt verder opgebouwd zoals in twee doorsneden is weergegeven. De schuine zijden van 45 graden van de mal verwisselbaar op de onderplank van de mal bevestigen omdat de panelen vier keer moeten worden gegoten.

Vóór het gieten de mallen dun met olie insmeren (ik gebruik slaolie uit de keuken). Gebruik kant en klare cement die bij een doe-het-zelf zaak te koop is. Heb enkele dagen geduld om het gietsel te laten uitharden. Natuurlijk niet gieten bij vorst!

Het in elkaar zetten van de sokkel zal geen probleem zijn. Wanneer de vier zijplaten zijn geplaatst er bovenaan een touw of ijzerdraad omheen spannen. Dan de bovenplaat erop leggen. De hoeken van de panelen en de overgang van de panelen met het voetstuk met specie dichtsmen en laten uitharden. Daarna het touw of de draad verwijderen. De sokkel later indien gewenst een kleurtje geven. Dit niet direct doen, dan houdt de verf niet zo goed. De sokkel is geschikt voor een hoepelsfeer van 50 à 60 cm.

Gerrit Sasbrink (NL)



# Kringleven

## Verkiezing nieuw bestuur

Op het einde van dit jaar verloopt het vijfjarige mandaat van het huidige bestuur en moet er dus een nieuw bestuur gekozen worden. Alle uittredende leden van het huidige bestuur zijn herkiesbaar. Nieuwe kandidaat-bestuursleden kunnen hun kandidatuur indienen op het secretariaat, Meidoornlaan 84 te 9320 Erembodegem (Aalst). Dit dient schriftelijk te gebeuren en de kandidaturen moeten uiterlijk op 31 augustus a.s. binnen zijn. De poststempel geldt als bewijs. Volledigheidshalve vermelden we nog dat kandidaten effectief lid van onze vereniging moeten zijn, dat alle bestuursmandaten onbezoldigd zijn en dat de bestuursleden bereid moeten zijn om op een zestal bestuursvergaderingen per jaar aanwezig te zijn (te Rupelmonde). Voorts rekenen wij er uiteraard ook op dat ze een wezenlijke bijdrage kunnen leveren tot de werking van onze vereniging.

## Ontwerp-wedstrijd gaat internationaal

In het vorige nummer van ons tijdschrift hebben wij een ontwerp-wedstrijd aangekondigd ter gelegenheid van de 10<sup>de</sup> verjaardag van onze vereniging. Dit initiatief is intussen ook bekend gemaakt bij de zonnwijzerkringen in Duitsland, Frankrijk, Groot-Brittannië en, uiteraard, Nederland. Wij zijn vanzelfsprekend benieuwd naar de resultaten.

## Monumentenwacht Vlaanderen

Op uitnodiging van deze organisatie heeft ons bestuurslid Willy Leenders op 26 april j.l. in het Erfgoedhuis "Den Wolsack" te Antwerpen een fel gesmaakte uiteenzetting gegeven over zonnwijzers voor een aantal medewerkers van de vzw Monumentenwacht Vlaanderen. Deze mensen zijn immers vaak de eersten om over de aanwezigheid en de toestand van historische zonnwijzers te rapporteren tijdens hun inspecties van geklasseerde gebouwen in de vijf Vlaamse provincies. De belangstelling voor het onderwerp bleek ook uit de vele vragen achteraf. Op voorstel van de medewerkers van deze organisatie zal ook contact opgenomen worden met de afdeling "Monumenten en Landschappen" van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

## Lezingen

Er wordt ons overigens meer dan eens gevraagd of wij bereid zijn lezingen te houden voor een specifiek publiek. Uiteraard doen we dat maar al te graag: hoe meer mensen een inzicht krijgen in de werking en – vooral – de wetenschappelijke en culturele waarde van zonnwijzers, hoe liever. Vandaar dat het ons nuttig lijkt bij gelegenheid een lijstje te publiceren van sprekers en hun onderwerp(en).

Indien u meent aan dit initiatief een bijdrage te kunnen leveren, wordt u verzocht uw naam en onderwerp mede te delen aan ons secretariaat, Meidoornlaan 84 te 9320 Erembodegem (Aalst). Om ons een idee te kunnen vormen van de inhoud wordt een uitgetikte of uitgeprinte versie van de tekst op prijs gesteld. Voorts vernemen wij uiteraard ook graag of er specifieke voorwaarden worden gesteld en, zo ja, welke.

## Educatief zonnwijzerprogramma te Outrijve

Van Freddy Deweer, hoofdmonumentenwachter en vrijwillig molenaar van de Tombeelmolen te Outrijve (Avelgem) ontvingen wij het bericht dat de leden van de vzw "Vrienden van de Tombeelmolen" te Outrijve eerlang een voorstel zullen bespreken om een zonnwijzer te plaatsen op het kroggat van een omgekeerde loper (dat is de draaibare molensteen van een koppel maalstenen). Deze steen ligt nu naast de molen als didactisch materiaal. De molen krijgt regelmatig bezoek van leerlingen uit de eerste en tweede graad omdat de vereniging een educatief programma heeft uitgewerkt in verband met windenergie en mechanische overbrengingen. Daar zou nu dus eventueel ook het onderwerp tijdmeting via zonnwijzers aan toegevoegd kunnen worden.

## Conservare 2005 te Kortrijk

In navolging van gelijkaardige buitenlandse initiatieven wordt van vrijdag 7 tot en met maandag 10 oktober a.s. in de Xpo-hallen te Kortrijk een erfgoedforum georganiseerd, onder de naam **Conservare 2005**.

Het wordt een dynamisch gebeuren waar erfgoedzorgers uit diverse Europese landen elkaar zullen kunnen ontmoeten en hun werking voorstellen o.m. via tentoonstellingsstands, lezingen en werkvergaderingen. Ook toeleveranciers, restauratiebedrijven, beheerders en eigenaars van erfgoed, toeristische diensten, ontwerpers en architecten, verenigingen en werkgroepen, en tal van andere betrokkenen zullen er zich kunnen presenteren en met elkaar contacten leggen. Nadere inlichtingen over dit initiatief zijn te vinden op [www.conservare.be](http://www.conservare.be)

## Interessante Kepler-tentoonstelling te Naarden (NL)

Onder de titel "Kepler, Praag en de planeet Mars" heeft van 26 juni tot en met 25 oktober a.s. te Naarden – een van de best bewaarde vestingsteden in Nederland – een interessante tentoonstelling plaats over de bekende Duitse astronoom Johannes Kepler (1571-1630). In deze tentoonstelling wordt vooral zijn zg. Praagse periode belicht. Nadere inlichtingen over deze tentoonstelling zijn te vinden op [www.comeniusmuseum.nl](http://www.comeniusmuseum.nl)

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: R. De Bosscher, 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@village.uunet.be](mailto:vvvrupelmonde@village.uunet.be)

### *Redactiesecretariaat "Zonnetijdingen"*

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

### *Website*

<http://www.zonnewijzerkringvlaanderen.be>

### *Bibliotheek*

Bibliotheek van de Koninklijke Oudheidkundige Kring van het Land van Waas vzw  
Zamanstraat 49  
B-9100 Sint-Niklaas  
Tel.: 03-777.29.42  
Openingstijd: elke zaterdag van 14.00 tot 17.00 u (uitgezonderd op feestdagen en in de loop van de maand juli).

### *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.