

Zonnetijdingen

2012 - 3 (63)

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 de post.

Redactiesecretariaat

Eric Daled

Meidoornlaan 84

B-9320 Erembodegem (Aalst)

Tel./fax: 053-83 15 01

E-mail: eric.daled@skynet.be

Omslagillustratie

Naar een ontwerp van Willy Leenders: de horizontale zonnewijzer tussen de knooppunten 79 en 100 van het Limburgse Fietsroutenetwerk te Diepenbeek. Hij geeft aan hoeveel tijd er nog overblijft tot de zonsondergang. (Foto: Willy Leenders)

Binnenillustraties

De auteurs, tenzij anders vermeld.

Opmaak en druk

Angélique Corthals, Verenigingsservice, Aalst.

Verantwoordelijke uitgever

Jan De Graeve

Meiseselaan 5

B-1020 Brussel

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

Gehele of gedeeltelijke overname van artikels is toegestaan mits bronvermelding.

ISSN 1375-9299

De Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw is lid van het Forum voor Erfgoedverenigingen vzw en is erkend door de Vereniging voor Sterrenkunde (VVS).

Inhoud

Voorwoord	3
Verticale zonnewijzer in smalti-mozaïek	4
Het nocturlabium (deel 2)	6
De schaduw van een gebouw doorheen het jaar	11
Een onverwachte kijk op zonnewijzers	13
Positieve lezersenquête	15
Kringleven	16

Voorwoord

De zomer en de voor de meesten onder ons daarbij horende vakantieperiode zijn alweer achter de rug en wij hopen dat een en ander voor u goed verlopen is. Enkele leden hebben ons in ieder geval kleurige zonnwijzerkiekjes uit de meest uiteenlopende oorden toegestuurd. Wij danken ze daarvoor van harte.

Ondertussen hebben wij alweer een bestuursvergadering achter de rug en zijn we bezig met de voorbereiding van de algemene ledenvergadering - de 18^{de} in de rij. De datum ervan is reeds in het juni-nummer van ons tijdschrift gepubliceerd: zeg dus niet dat we u niet tijdig hebben verwittigd. En die vergadering vindt ditmaal plaats in het Rubenianum te Antwerpen - vrij centraal en vlot te bereiken met het openbaar vervoer. Bovendien hebben we de duur van de vergadering deze keer beperkt tot een halve dag en wordt er, in het programma, vooral aandacht besteed aan een zonnwijzerkundig onderwerp: de momenteel oudst bekende zonnwijzer in ons land.

De leden van onze vereniging vinden een officiële uitnodiging voor die vergadering in bijlage. Wij hopen van harte dat we ze talrijk in het Rubenianum zullen kunnen verwelkomen.

Voor de rest zijn we uiteraard ook bezig met de voorbereiding van de activiteiten van het najaar en het volgende jaar. Opvallend is dat daar toch weer enkele bijzondere projecten bij zijn. Wij kunnen u daar momenteel nog niet veel over verklappen, maar dat komt natuurlijk wel zodra het kan.

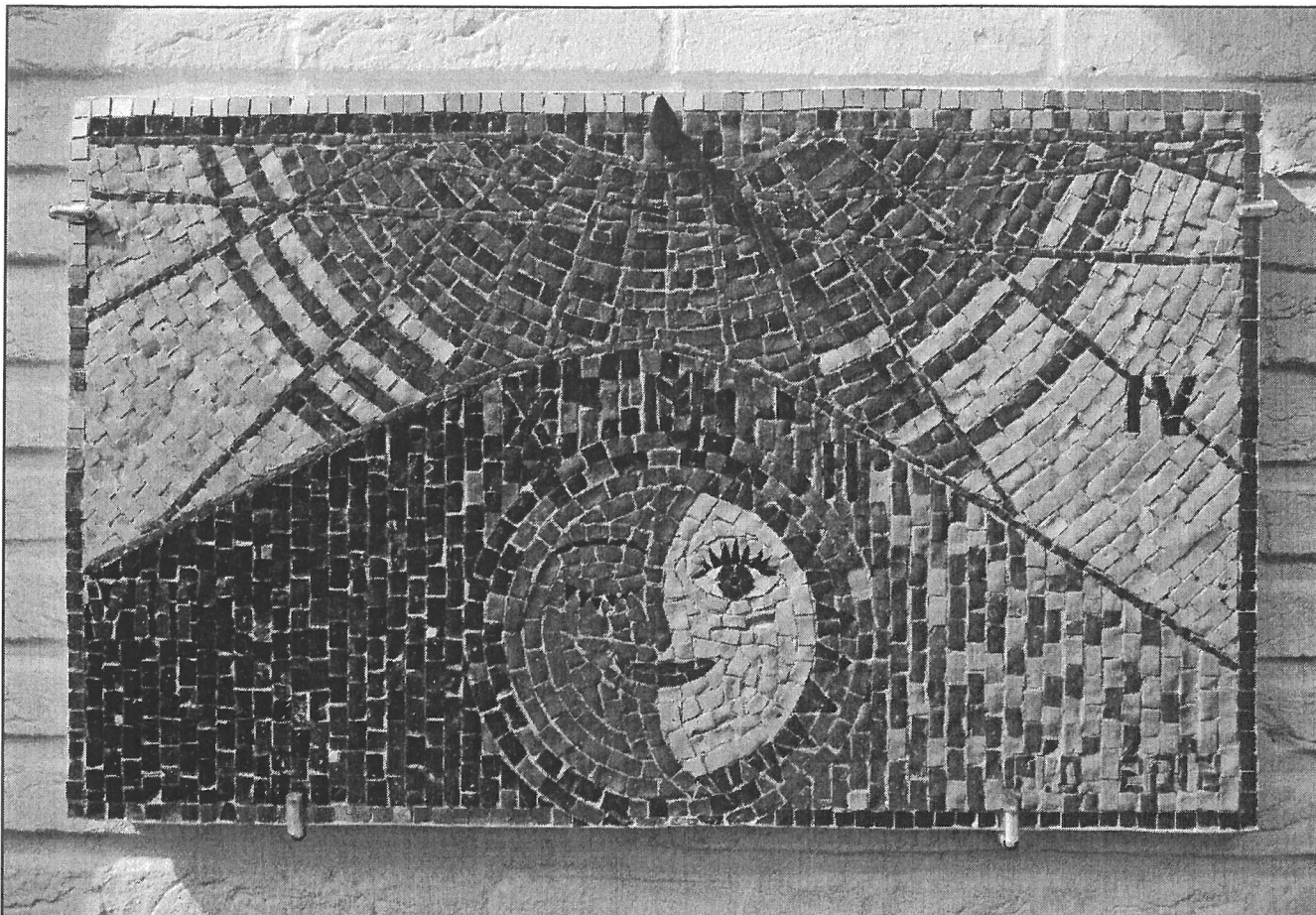
Voor de rest zullen we uiteraard ook aandacht besteden aan de opmerkingen en suggesties die door u geformuleerd werden via het enquêteformulier in het vorige nummer van ons tijdschrift. Wat verder in dit blad vindt u trouwens een beknopt verslag over die enquête.

Wij wensen u alvast veel leesplezier en een prima najaar.

De redactie

Verticale zonnwijzer in smalti-mozaïek

Smalti zijn kleine stukjes gekleurd glas die voor het eerst gebruikt werden bij Byzantijnse mozaïeken. Een mozaïek uit smalti is kleurrijk, duurzaam en weerbestendig. Door deze eigenschappen zijn dit materiaal en deze techniek zeer geschikt voor zonnwijzers.



Origineel, kleurrijk en decoratief: een smalti-zonnwijzer.

Oorsprong en gebruik van smalti

Smalti is het basismateriaal voor de vervaardiging van klassieke Byzantijnse mozaïeken zoals men die o.a. kan bewonderen in de Italiaanse steden Ravenna en Venetië. De huidige smalti wordt geproduceerd door de firma Orsoni in Venetië. De stichter van die firma, Angelo Orsoni, exposeerde zijn smalti voor het eerst op de wereldtentoonstelling van 1889 in Parijs - de tentoonstelling waarvan de kersverse Eiffeltoren de grootste aandachtstrekker was.

Het materiaal wordt door de huidige glasmakers nog steeds volgens eeuwenoude recepten op kleur gebracht en als een pizza gebakken. De kleur ervan wordt niet

alleen bepaald door de toegevoegde mineralen, maar ook door de temperatuur van de oven en de duur van het verhitten en het afkoelen. Het is een zeer arbeidsintensief proces, maar het levert prachtige kleuren op. De ronde schijven van ongeveer 6 mm dik en ca. 30 cm diameter worden, na afkoeling, in kleine stukjes gekapt. Deze stukjes zijn 15 mm lang, 8 mm breed en 6 mm dik en worden zo in de handel gebracht. Uiteindelijk worden ze in de gepaste vormen en afmetingen gekapt tijdens het maken van het mozaïek. Smalti leent zich bij uitstek voor het maken van klassieke patronen, maar wordt ook veelvuldig gebruikt voor modern werk.

Proefwerk schooljaar 2011 - 2012

Eén van mijn proefwerken gedurende het schooljaar 2011-2012 in de kunstacademie van Wilrijk, was een verticale zonnwijzer in smalti. Voor meer details over de academie, de mozaïek-cursus en het vorige proefwerk - een horizontale zonnwijzer - zie Zonnetijdingen nr. 62 (2012-2).

De stukjes smalti van deze verticale zonnwijzer werden met een tegelcement gekleefd op een Aerolam-plaat. Aerolam is een uiterst licht en stevig materiaal dat voornamelijk gebruikt wordt in de vliegtuigindustrie. Het bestaat uit een aluminium honingraat die gelijmd is met epoxylijm tussen twee glasvezelnetten. Aerolam wordt ook gebruikt in musea bij de ophanging van tegels na een restauratie. Zie, bijvoorbeeld, <http://nl.scribd.com/doc/27655356/Een-tegeltableau-opnieuw-gemonteerd>

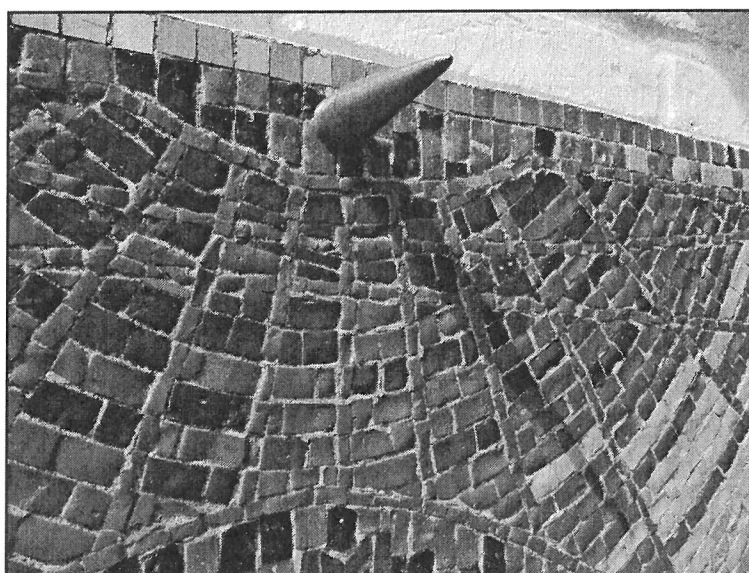
Hier wordt beschreven hoe een zwaar tegeltableau in het Rijksmuseum in Amsterdam gerestaureerd werd en in de vaste tentoonstelling werd opgehangen. Door het gebruik van Aerolam voor mijn verticale zonnwijzer, is het totale gewicht ervan slechts 9,5 kg (35 kg per m²). Bij gebruik van een stenen plaat zou de zonnwijzer 25 kg zwaar geweest zijn.

Deze verticale zonnwijzer is 65 cm breed en 40 cm hoog. De muurdeclinatie is 4° 30' oost. Er zijn datumlijnen aangebracht voor winterzonnwende, equinox, zomerzonnwende en 26 februari. De schaduwwerper is een roestvrijstalen kegel. Hierdoor behoort de zonnwijzer tot de familie van "puntzonnwijzers". Er zijn slechts enkele urcijfers in Romeinse cijfers, om die cijfers groot te kunnen weergeven.

Het tafereel heeft een gecombineerde maan- en zonfiguur. De achtergrondkleur gaat over van donkerblauw aan de linkerzijde, naar lichtblauw aan de rechterzijde. Deze achtergrondkleuren stellen de nacht voor aan de maanzijde en de dag aan de zonzijde. Het urcijfer "XII" is hier vervangen door een "M". Deze staat voor "middaguur". Op de foto 3 is het bijna 3 h zonnetijd. De ontwerptekening werd met Autocad getekend en de berekeningen van de uurhoeken en datumlijnen gebeurden met Excel.



Detail van het tafereel: zon en maan ontmoeten elkaar.



Een kijkje op de kegelvormige schaduwwerper.

Patric Oyen

Het nocturlabium (deel 2) [1]

Het nocturlabium, ook nocturnaal of "sterrenwijzer" genaamd naar analogie met "zonnwijzer", vertegenwoordigt enkele interessante bijzonderheden. Het is immers een instrument waarvan het bestaan deels aan het toeval is toe te schrijven: het feit dat er in de buurt van de hemelnoordpool circumpolaire sterren staan die voldoende lichtsterk zijn, zoals sterren van de Kleine Beer (Kochab), de Grote Beer (Dubhe) of Cassiopea (a en b Cas). Zij bieden een mogelijkheid om de sterrentijd te meten met behulp van een draagbaar instrument met redelijke afmetingen. In een vorig artikel beschreef ik de werking van het instrument. Nu gaan we dieper in op de theorie van het nocturlabium.

Theorie van het instrument

Voor een gnomonist is het nocturlabium een sterrenwijzer van het equatoriale type. Hij geeft onmiddellijk de uurhoek H van een ster waarvan men de rechte klimming a kent. Door een simpele toevoeging bekomt men de sterrentijd TS langs de fundamentele relatie: $TS = H + a$ (zie "N.B.: Uurhoek").

De datum kennend kan men de siderische tijd of sterrentijd omzetten in middelbare zonnetijd of in Universele Tijd (UT). Stel dat we de ster a UMa observeren (a van de Grote Beer, ook genoemd Dubhe) op 25 april 2012 te Greenwich (lengte nul). De rechte klimming a van de ster is gelijk aan 11h 03m 43s. De gemeten uurhoek met behulp van een nocturlabium is bijvoorbeeld $70^\circ = 70 / 15h = 4h 40m$.

Omgezet in sterrentijd: $4h 40m + 11h 03m 43s = 15h 43m 43s$ sterrentijd.

Op 25 april 2012 is de siderische tijd te Greenwich te 0h UT gelijk aan 14h 13m 38s [2].

De sterrentijd is dus 1h 30m 05s sideraal verlopen sinds 0h UT en komt dus overeen met 1h 29m 50s UT (men deelt het siderisch uur door $1,0027379 = 24h / 23h 56m 04s$).

Op het ogenblik dat men met het nocturlabium de tijdmeting deed was het dus 1h 29m 50s UT.

De inrichting van het nocturlabium laat de uitvoering van voorgaande operaties toe op een mechanische manier.

Voor de verder beschrijving van dit toestel zie mijn artikel over het nocturlabium, deel 1 [3].

Lengte van de indexarm

De cursor of indexarm, draaibaar gemonteerd rond het centrale kijkgat van het nocturlabium, wordt zodanig gedraaid dat hij de referentiester 'raakt' terwijl de poolster in het vizier blijft. De gezochte zonnetijd kan dan worden afgelezen in locale middelbare tijd of in universele tijd UT. Wil men de referentiester in dekking brengen met de indexarm, moet hij een bepaalde lengte hebben.

De ster a UMa (Dubhe) is actueel gesitueerd op $28,25^\circ$ van de pool, maar op $27,59^\circ$ van de poolster, de cursor moet dan minstens een lengte hebben gelijk aan of langer dan $30 \text{ cm} \times \tan 27,59^\circ = 15,7 \text{ cm}$, zeg maar 16 cm. Dit in de veronderstelling dat we het nocturlabium op 30 cm houden van ons oog. Houden we het instrument verder weg moeten we de cursor denkbeeldig verlengen tot aan de referentiester.

Tijdschijf

Op de draaibare tijdschijf zijn de uren in ware zonnetijd of in UT, afhankelijk van het toestel, aangebracht per 15° . Het kan eigenaardig lijken uren te zien in ware zonnetijd of middelbare zonnetijd om de 15° op een sterrenapparaat. De lijn van 6 h in de morgen is geplaatst op 90° van de lijn van 0 h.

Of een ster, die in 23h 56m 04s een baan van 360° aflegt aan de hemel, zal een boog beschrijven $90,25^\circ$ in 6h middelbare tijd: vandaar een blijkbaar onverenigbaarheid van $0,25^\circ$.

In feite is het maar schijn daar de datum niet is zoals te 0h, bijvoorbeeld de 23,0 april, maar reeds de 23,25 april: de index 0 moet dus zijn voortgegaan met een kwart van een graad, wat voor effect heeft de vermeende fout op te heffen als de cursor het lijntje van 6 h aangeeft.

Datumtab van de referentiester

Op de tijdschijf zitten tabs naargelang de referentiesteren die we willen gebruiken. Stel a UMa (Dubhe) als referentiester. Waar plaatsen we de tab aan de tijdschijf die op datum van waarnemen moet geplaatst worden?

We zoeken uit op welke datum deze ster door de bovenmeridiaan van Greenwich gaat. De rechte klimming a van Dubhe is ca. 11h 4m. In de ephemeriden, bijv. 'Hemelkalender' [2], vinden we de datum dat de sterrentijd gelijk is aan deze rechte klimming. Op 7 maart 2012 te 0h UT is dit het geval.

We draaien nu de tijdschijf tot 0h samenvalt met het bovenste van de verticale meridiaanlijn op het toestel. De tab wordt nu op de tijdschijf geplaatst zodanig dat hij samenvalt met 7 maart.

De tab voor Kochab van de Kleine Beer komt dan op 4 mei te staan volgens dezelfde redenering: de rechte klimming van Kochab is 14h 51m en de sterrentijd om 0h UT is hieraan gelijk op 4 mei.
 Voor andere referentiesternen (van Cassiopeia bijvoorbeeld) volgen we uiteraard dezelfde werkwijze.

Fout als gevolg van de excentriciteit van de Poolster

Het feit dat de poolster Polaris (a UMi) niet precies in de hemelpool staat, veroorzaakt een excentriciteitsfout. De afgelezen tijd weergegeven door het nocturlabium wijkt dus af van de werkelijke tijd. Het is interessant om de grootte van die fout te bepalen, iets dat in de klassieke literatuur niet te vinden is.

Het is nochtans de moeite waard om de ontstane fout te bepalen als men weet dat nachtelijke uurmetingen zijn gedaan in het verleden. Anderzijds laat dit toe een correctietabel op te stellen om huidige metingen, gedaan met het nocturlabium, te kunnen corrigeren en zo een voldoende nauwkeurig resultaat te verkrijgen.

Langs formules uit de boldriehoeksmetkunde bepalen we de grootte van de fout.

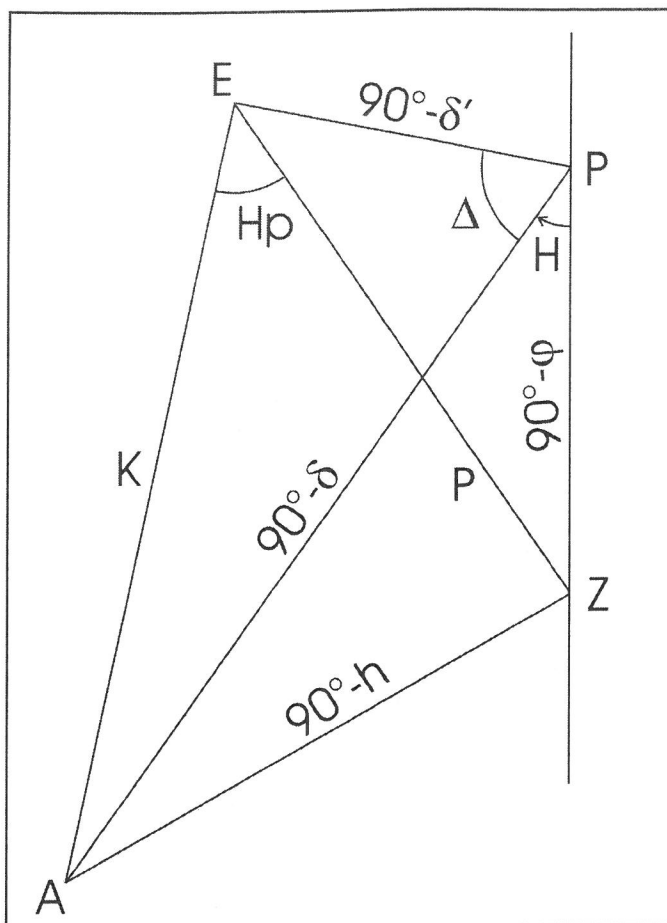
Figuur 1 stelt de buitenzijde van de hemelsfeer voor: P is de hemelpool, Z is het zenit van de plaats van de waarnemer, E is de poolster, A is een referentiester.

De uurhoek van ster A is de hoek H. Het is de hoek gelegen tussen de plaatselijke meridiaan die gaat door P en Z, en de declinatiecirkel van de ster A die gaat door A en P. Een uurhoek wordt altijd gemeten naar het westen, dus vanaf de plaatselijke meridiaan in westelijke richting naar de declinatiecirkel van het hemellichaam in kwestie. In plaats van de uurhoek H te lezen van deze laatste ster, de referentiester, leest men echter de hoek Hp aangezien de gebruiker niet P viseert maar E.

De grootte aangeduid door K vertegenwoordigt de hoekafstand tussen de poolster en de referentiester A. Voor de vereiste nauwkeurigheid kan deze grootte als constant worden beschouwd over verschillende tientallen jaren. Zij varieert echter in de loop van de eeuwen, voornamelijk als gevolg van de precessie van de equinoxen en, in mindere mate, als gevolg van de eigen beweging van de twee sterren.

Stel:

- a en d zijn de equatoriale coördinaten van de referentiester A,
- a' en d' de equatoriale coördinaten van de poolster en
- j de breedte van de plaats.



Figuur 1: voorstelling buitenzijde hemelsfeer.

Dan is in driehoek AEZ aan de hand van de cosinusregel voor de zijden van een boldriehoek:

$$\sin h = \cos K \cos p + \sin K \sin p \cos H_p$$

Waaruit:

$$\cos H_p = (\sin h - \cos K \cos p) / \sin K \sin p$$

$$D = a - a' \text{ (als } D < 0 \text{ voeg } 360^\circ \text{ toe)}$$

Eerst berekent men achtereenvolgens aan de hand van diezelfde cosinusregel:

In driehoek APZ:

$$\sin h = \sin j \sin d + \cos j \cos d \cos H$$

In driehoek EPA:

$$\cos K = \sin d \sin d' + \cos d \cos d' \cos D$$

In driehoek EPZ:

$$\cos p = \sin j \sin d' + \cos j \cos d' \cos (H+D)$$

Door H te laten variëren van -180° tot 180° voor een breedte gelijk aan 51° , verkrijgt men de volgende resultaten voor de ster a UMa (figuur 3), waar dH (uurhoeverschil tussen poolster en referentiester) vertegenwoordigd wordt door $(H - H_p)$ in minuten tijd. (

N.B.: de coördinaten voor epoch 2012 zijn:

- voor UMa:
a = 11h 03m 43,7s en d = + $61^\circ 45' 03''$
- voor de Poolster:
a = 2h 31m 7s en d = + $89^\circ 15' 51''$.

Men bekomt dan $K = 28,709^\circ$ en $D = 128,152^\circ$

H = - 180°	Hp = 178,305°	dH = 6,8 min	H = 30°	Hp = 29,292°	dH = 2,8
H = - 150°	Hp = 151,376°	dH = 5,5 min	H = 60°	Hp = 58,892°	dH = 4,4
H = - 120°	Hp = 120,962°	dH = 3,8 min	H = 90°	Hp = 88,510°	dH = 6,0
H = - 90°	Hp = 90,569°	dH = 2,3 min	H = 120°	Hp = 118,245°	dH = 7,0
H = - 60°	Hp = 60,306°	dH = 1,2 min	H = 150°	Hp = 148,168°	dH = 7,3
H = - 30°	Hp = 30,243°	dH = 1,0 min	H = 180°	Hp = 178,305°	dH = 6,8
H = 0°	Hp = 0,392°	dH = 1,6 min			

Tabel 1: de grootte van de fout bij gebruik van α UMa als referentiester (epoch 2012).

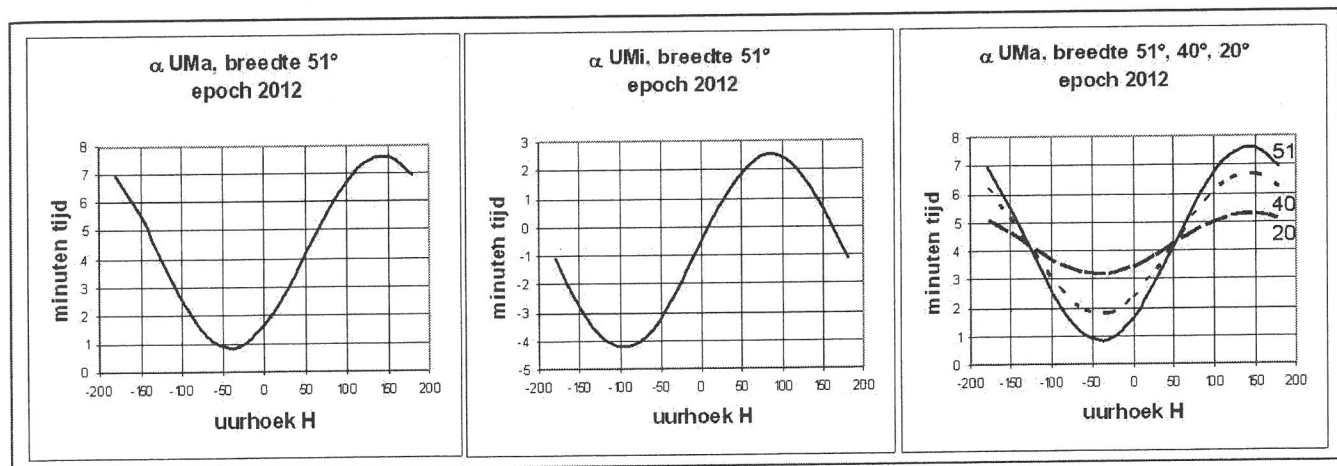
In de loop van de 21^{ste} eeuw zal de poolster de hemelnoordpool naderen om daar het dichtst bij te komen in 2100 (als gevolg van de precessie). Op dat moment zal de fout dalen tot maximum iets meer dan 5 minuten tijd op onze breedten. (In februari 2100 zal de poolster op 0° 27' 37" verwijderd zijn van de hemelnoordpool. Wat de hemelzuidpool betreft is de situatie wanhopig: er is geen heldere ster in de buurt van de hemelzuidpool die als referentiester kan dienen. De huidige zuidpoolster (s Octanis) is van magnitude 5,44 en dus op de limiet van de zichtbaarheid voor het blote oog. Deze situatie was niet beter in de middeleeuwen en in de renaissance). Halverwege de 16^{de} eeuw daarentegen was de poolster meer dan 3° verwijderd van de hemelnoordpool. De fout bij het aflezen van de tijd bereikte dan meer dan 24 minuten. Hoe meer de poolster verwijderd is van de hemelnoordpool, hoe groter de fout.

Als men nu de ster β UMi (Kochab) als referentiester neemt, valt de fout op iets minder dan 3 minuten maximum (zie figuur 2b) en kan ze zelfs praktisch nul worden

tijdens de doorgang door de ondermeridiaan van de poolster. De keuze van deze ster bij het realiseren van een nocturlabium is dus zeker op zijn plaats voor de huidige periode (in het midden van de 16^{de} eeuw bereikte de fout 40 minuten).

Hoe hoger de breedte van de waarnemer en dus hoe korter bij de pool, hoe groter het belang van de fout. Ze is zelfs aanzienlijk voor breedtes boven de 80°. Voor lagere breedten stelt zich het probleem van de refractie die het viseren van de poolster beïnvloedt. Voor de kleinere breedten vermindert de grootte van de fout op een merkbare wijze en lijkt ze zich te stabiliseren rond de 4 minuten voor de ster α UMa en komt ze in de buurt van nul voor β UMi (figuur 2c).

Het spreekt vanzelf dat de grootste en de kleinste fouten zich voordoen in de buurt van de grootste uitwijking oost en/of west van de poolster t.o.v. de hemelnoordpool.



Figuur 2 a, b, c: Vergelijking van de grootte van de fout bij gebruik van 2 referentiesternen (a,b) en bij verschillende breedten (c).

Historische toepassing

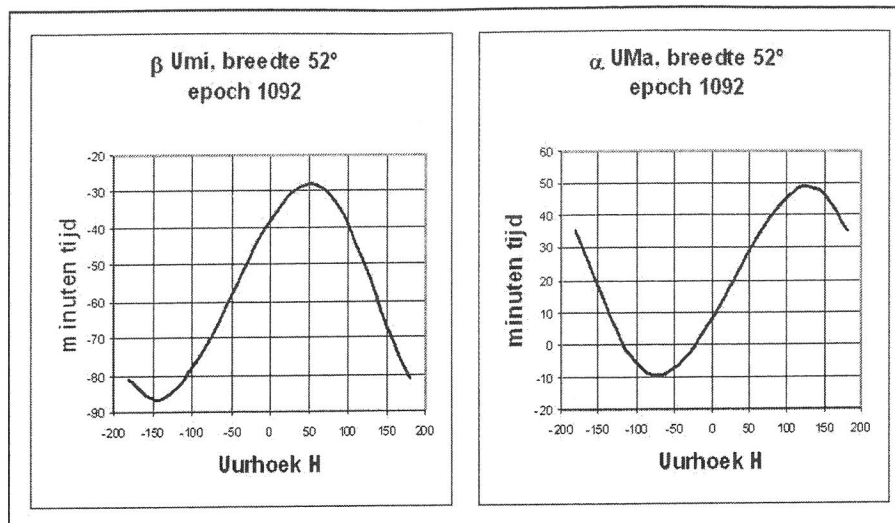
In "Walcher de Malvern et son astrolabe (1092)" [4] vertelt de Franse wetenschapshistoricus Emmanuel Poulle (1928-2011) het verhaal van de benedictijnenprior Walcher van Malvern die op 18 oktober 1092 een maaneclips had geobserveerd (het was een totale verduistering) te Malvern in Engeland, waarbij hij het uur van het fenomeen had bepaald (van het midden van de eclips?) met behulp van een nocturlabium, ingedeeld in 'ongelijke uren' (de periode tussen zonsopgang en zonsondergang en omgekeerd verdeeld in 12 uren): de prior vond 5h 36m in de ochtend.

Laten we meteen zeggen dat het met precisie bepalen of vaststellen van het midden van een maaneclips een zuivere gok is. Men kan zich evengoed afvragen of zo'n nocturlabium met ware zonne-uren inderdaad heeft bestaan en wat zijn belang was, aangezien de gemeten ware zonnetijd moest worden omgezet in middelbare tijd waarbij het "klassieke" nocturlabium direct de plaatselijke middelbare tijd geeft, direct bruikbaar bij de berekeningen.

Stellen we ondanks alles dat Walcher van Malvern een nocturlabium gebruikte om het moment te bepalen van het midden van de totale maaneclips en bekijken we de fout als gevolg van de sterke excentriciteit van de poolster in die tijd (ca. 6° in de 11^{de} eeuw). Dat zou, bij ons weten, de enige antieke astronomische waarneming zijn die gemaakt werd met behulp van een dergelijk instrument.

De moderne theorie zegt dat het maximum van de eclips had plaatsgehad op 18 oktober 1092 om 4h 51m middelbare tijd te Malvern, laat ons zeggen 5h UT. Het verschijnsel was bijna 30 minuten eerder begonnen.

De resultaten zijn nogal verschillend naargelang de referentiester die men in rekening neemt (aangenomen breedte = 52°).



Figuur 3 a, b: De excentriciteitsfout in 1092 voor Kochab (b UMi) en Dubhe (a UMa) als referentiester.

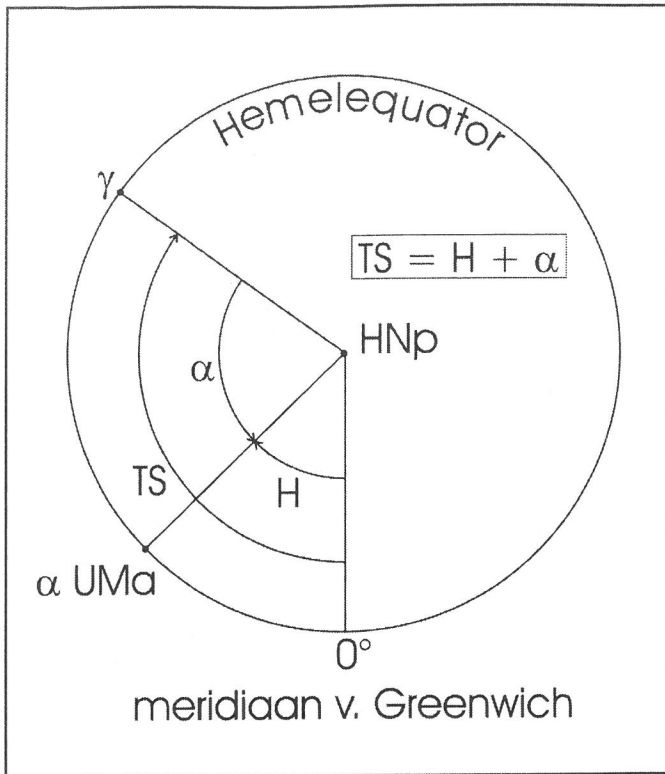
Met b UMi als referentiester (coördinaten op 18 oktober 1092: $a = 15^{\text{h}} 00^{\text{m}} 43^{\text{s}}$ en $d = +77^\circ 49' 10''$), zou de opgenomen theoretische uurhoek -120° zijn. De berekening toont dat voor zo'n uurhoek, de fout als gevolg van de excentriciteit bijna -85 minuten bereikt (figuur 3a).

Als men daarentegen de ster Dubhe (a UMa) neemt als referentiester (coördinaten op 18 oktober 1092: $a = 10^{\text{h}} 02^{\text{m}} 11^{\text{s}}$ en $d = +66^\circ 27' 15''$ en voor de poolster (a UMi): $a = 23^{\text{h}} 52^{\text{m}} 17^{\text{s}}$ en $d = +84^\circ 18' 40''$), zou de opgenomen theoretische uurhoek -45° zijn. De fout op hetzelfde moment bereikt ongeveer $-6,6$ minuten (figuur 3b).

Door een gelukkig toeval, zou een meting met een nocturlabium, in de 11^{de} eeuw, dezelfde fout opleveren als bij een hedendaagse meting.

Het is weinig waarschijnlijk dat de vroegere constructeurs van nocturlabia zouden rekening gehouden hebben met de excentriciteit van de poolster. Men schijnt geen correctietafels te bezitten, te meer dat men er een nodig had per referentiester en voor een gegeven breedte, ofschoon 1° verandering van deze laatste parameter op onze Europese breedten een totaal te verwaarlozen invloed heeft.

Finaal, zoals Lalande zei, is het misschien deze polaire excentriciteit die de astronomische waarnemers afgekeerd hebben van dit nogal simpel instrument dat toch kan of kon dienstig zijn om het nachtelijke uur te bepalen.



N.B.: Uurhoek (zie figuur 4)

De uurhoek van een hemellichaam is de hoek tussen de plaatselijke meridiaan, bijvoorbeeld de nulmeridiaan van Greenwich, en de declinatiecirkel van het hemellichaam (in westelijke richting en van 0° tot 360°). Voor bepaalde berekeningen neemt men van 0° tot 180° en van 0° tot -180°.

Beide soorten cirkels lopen door beide hemelpolen, maar de plaatselijke meridiaan loopt eveneens door de standplaats (zenit) en een declinatiecirkel door het bedoelde hemellichaam.

Als de zon, bijvoorbeeld, door de plaatselijke meridiaan gaat, is de uurhoek 0° en is het dus plaatselijk middag (12h). Een uur later is die hoek dan 15° en is het 13h ware zonnetijd.

In het geval van het lentepunt, een fictief hemellichaam, is de uurhoek van het lentepunt de sterrentijd ST. Gaat het lentepunt door de meridiaan is het voor die plaats 0h sterrentijd.

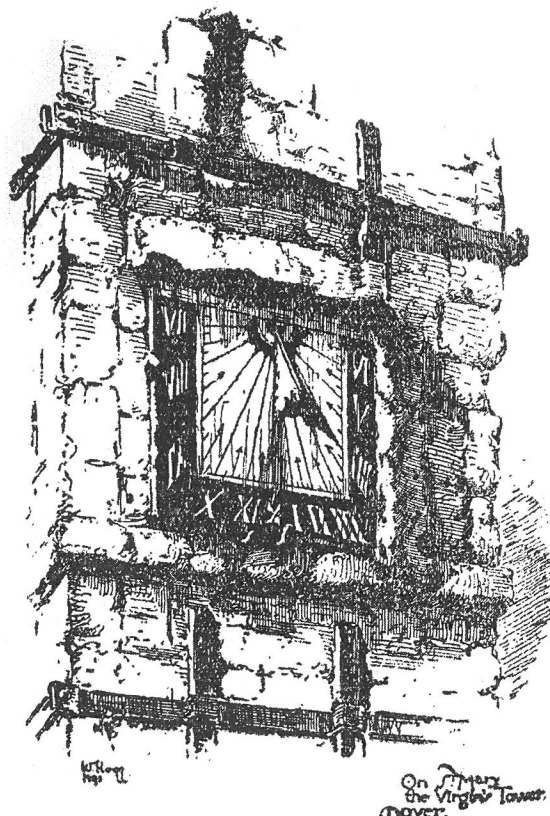
De Rechte Klimming α van een hemellichaam is de hoek tussen het lentepunt en de declinatiecirkel van het hemellichaam in tegenwijzerzin (gezien vanuit het noorden) en van 0° tot 360° (wordt ook uitgedrukt wordt in uren, minuten en seconden).

Figuur 4: de hemelsfeer gezien vanuit het noorden.

Willy Ory

Referenties

- [1] Savoie D., Le nocturlabe, in Cadran Info n° 21, mei 2010, p. 84-89.
- [2] Meeus J., Hemelkalender 2012.
- [3] Ory W., Maak zelf uw nocturlabium, in Zonnetijdingen nr. 62 (2012-2).
- [4] Poulle E., Walcher de Malvern et son astrolabe (1092), in Revista da Universidade de Coimbra, vol. XXVIII, 1980, p. 47-54.



De schaduw van een gebouw doorheen het jaar

Via de webstek van Zonnewijzerkring Vlaanderen bereiken ons de meest diverse vragen om advies. Onze webmeester of secretaris vindt dan tussen de bestuursleden, allen vrijwilligers met professionele zonnwijzerkundige kennis en ervaring, altijd wel iemand die een afdoend antwoord weet. Onlangs nog voor de leden van een buurtcomité uit Mechelen die zich zorgen maakten over de schaduw van een op te richten kantoorgebouw over hun woonomgeving.

De leden van het buurtcomité hadden al een tabel van de Koninklijke Sterrenwacht in Ukkel met de hoekwaarden voor de hoogte en de richting (azimut) van de zon op bepaalde dagen en uren. Die vonden zij op het adres <http://www.astro.oma.be/GENERAL/INFO/nzon/horizontaal3.html>.

Zij misten nog een formule uit de driehoeksmetkunde om uit die gegevens de lengte van de schaduw van het gebouw af te leiden.

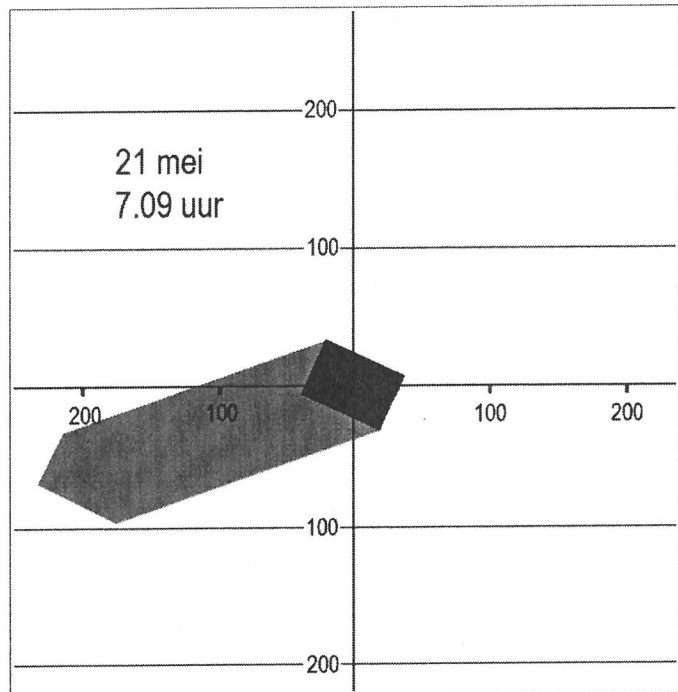
Het antwoord was eenvoudig: de lengte van de schaduw = de hoogte van het gebouw gedeeld door de tangens van de hoogtehoek van de zon.

Deze vraag bracht mij op het idee om op een rekenblad in Excel een programma te ontwerpen dat die berekening voor een gebouw met bepaalde afmetingen, op een bepaalde plaats en op een gekozen tijdstip, helemaal automatisch maakt en het resultaat ook grafisch weergeeft.

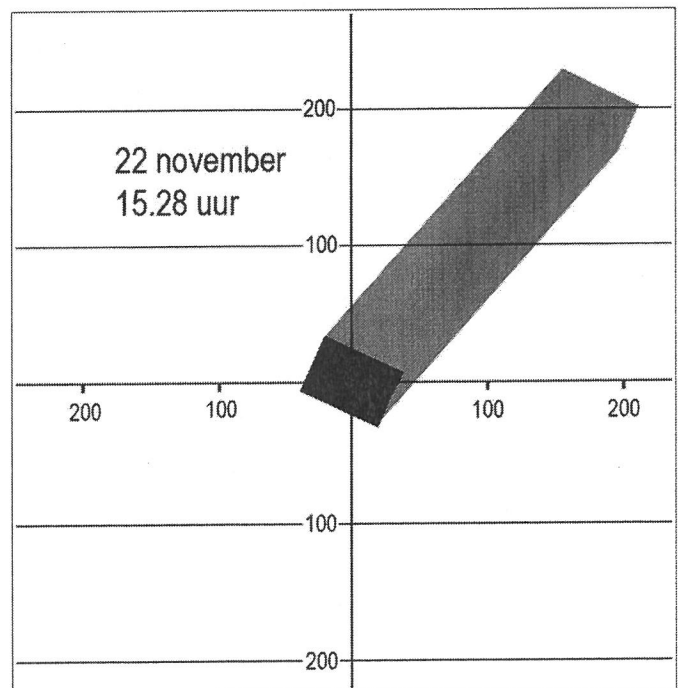
Je moet acht gegevens intikken:

- de breedte van het gebouw
- de lengte van het gebouw
- de hoogte van het gebouw
- de oriëntatie van het gebouw, dit is de richting van 0° (noorden) tot 360°, loodrecht op de lengte-as van het gebouw.
- de lengtegraad oosterlengte (O.L) van de plaats
- de breedtegraad noorderbreedte (N.B.) van de plaats
- een uur
- een waarde voor de declinatie van de zon die overeenstemt met een datum. In een tabel kan je een keuze maken uit 12 datums en bijbehorende declinaties, één voor elke maand - de datums zijn de datums omstreeks de 20^{ste} van de maand, als de zon een nieuwe periode van de dierenriem intreedt.

Het programma geeft dan allerlei resultaten, onder meer de lengte en de richting van de schaduw. Het geeft ook grafisch de vorm weer van het gebouw en van zijn schaduw voor het gekozen ogenblik. De afmetingen en de oriëntatie van het gebouw - het heeft een plat dak en je ziet het in bovenaanzicht - kunnen gewijzigd worden maar voor een gebouw met grillige vormen en verschillende hoogten in hetzelfde gebouw biedt dit programma (nog) geen oplossing.



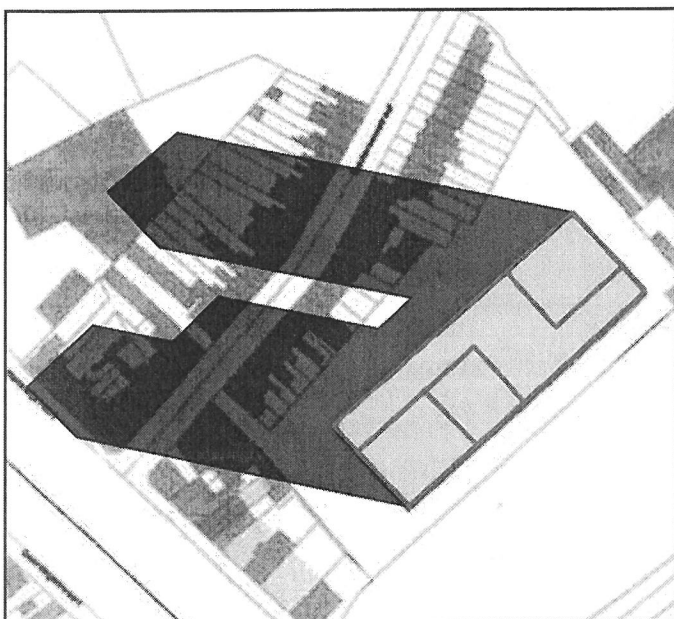
De Excel-grafiek voor 21 mei 7.09 uur.



De Excel-grafiek voor 22 november 15.28 uur.



De PowerPoint-simulatie op een satelliefoto.



Een van de 84 klikplaatjes als bijlage bij het bezwaarschrift.

Het programma geeft geen ruimte voor het eerste uur na zonsopgang en gedurende het uur vóór zonsondergang, omdat de schaduwen dan zeer lang zijn. Bij zonsopgang en zonsondergang zijn ze zelfs oneindig lang.

Met behulp van dit programma is bovendien een simulatie in PowerPoint gemaakt voor een bepaald gebouw, geplaatst in een villawijk. Daarin zie je op een satelliefoto van de wijk, het gebouw en zijn schaduw op een aantal dagen vanaf 1 uur na zonsopgang, en dan uur na uur tot 1 uur vóór zonsondergang. Het gebouw in de simulatie is gesitueerd in een strook van 10 km links en rechts van de lijn Brussel-Antwerpen.

Voor het Excel-programma en de PowerPoint-simulatie vind je de doorklikadressen op: <http://www.wijzerweb.be/schaduwgebouw.html>

Het buurtcomité kreeg, toegepast op de plaatselijke situatie, een reeks van 84 klikplaatjes (PowerPoint). Die geven voor een dag per maand vanaf 1 uur na zonsopgang en daarna telkens een uur later tot 1 uur vóór zonsopgang een beeld van de schaduw van het op te richten gebouw. Het gebouw heeft vier niveaus: een onderbouw van 3 m hoog en daarop drie kantoorvolumes van 13,5 m, 17,5 m en 21 m hoog. Aan deze constructie werd het Excel-programma aangepast en diende het als basis voor de klikplaatjes.

Deze presentatie werd door het buurtcomité op een DVD toegevoegd aan een bezwaarschrift. Daarop is te zien dat een aantal huizen en tuinen in de buurt na de nieuwbouw tijdens een groot aantal periodes in het jaar volledig in de schaduw komen liggen. Of hoe de zonnewijzerkunde een rol kan spelen in het democratisch recht van burgers om zich te verzetten tegen plannen inzake ruimtelijke ordening.

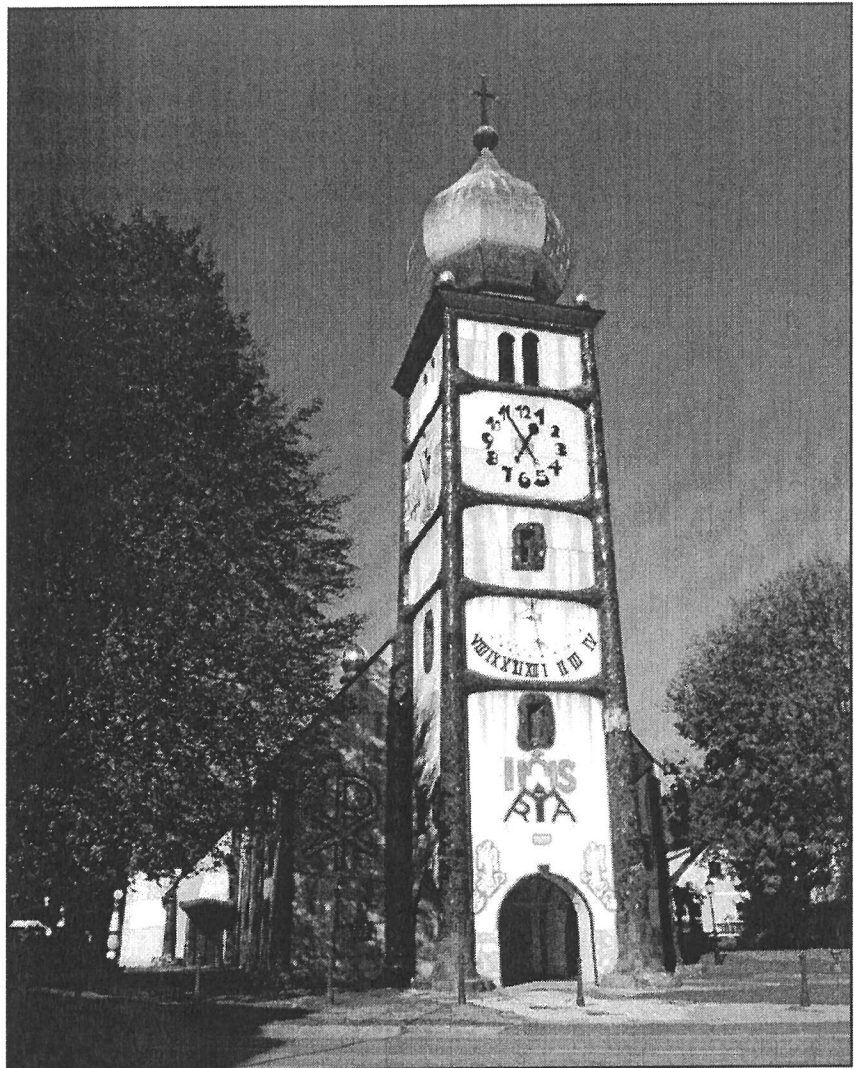
Willy Leenders

Een onverwachte kijk op zonnewijzers

De naam "Hundertwasser" is u ongetwijfeld niet onbekend. De Oostenrijkse kunstenaar en architect Friedensreich Hundertwasser (1928-2000) is immers wijd en zijd bekend geworden om de door hem ontworpen vorm- en kleurrijke gebouwen.

Zijn ongewone bouwstijl werd voornamelijk geïnspireerd door zijn aandacht voor mens en milieu. Zijn bekendste bouwwerk is waarschijnlijk het zg. Hundertwasserhuis in Wenen, maar er zijn ook realisaties van hem in andere Oostenrijkse plaatsen, evenals in Duitsland en Zwitserland. Zelfs in Nederland zijn een paar gebouwen te vinden die sterk door zijn ideeën zijn beïnvloed (met name in Houthem, bij Maastricht, en in Goor, in de provincie Overijssel).

Minder bekend is dat Hundertwasser ook een aantal bestaande gebouwen gewoon naar zijn inzichten verbouwd heeft. Een fraai voorbeeld daarvan is de Sint-Barbarakerk in het Oostenrijkse dorpje Bärnbach (Stiermarken). Deze kerk werd kort na de Tweede Wereldoorlog gebouwd op een vrij klassieke en weinig originele wijze. Toen in de jaren '80 van vorige eeuw restauratiewerken noodzakelijk werden, deed Friedrich Zeck, de toenmalige plaatselijke pastoor, een beroep op Hundertwasser. Een beetje tegen een aantal verwachtingen in, aanvaardde die de opdracht. In de daaropvolgende jaren werd de kerk volgens zijn vorm- en kleurideeën verbouwd. Het resultaat was een, zeker in Oostenrijk, van aanblik vrij ongewoon kerkgebouw.



De Sint-Barbarakerk van Bärnbach.

Religieuze dimensie

De kerk wordt gekenmerkt door de afronding van vele hoeken en vlakken, de toevoeging van vele kleurrijke decoratieve mozaïek-elementen. De kers op de taart was de in dat gebied ongewone uivormige torenspits die bovendien verguld werd. Een ander opvallend element is de op de zuidgevel van de kerktoren geconstrueerde, vrij grote verticale zonnewijzer. Er is vooralsnog geen analyse gemaakt van de exactheid

van poolstijl en tafereel omdat daartoe enkele gegevens ontbreken. Volgens Oostenrijkse collega's is de constructie van de zonnewijzer evenwel helemaal zoals het hoort. Ons gaat het hier vooral om het feit dat zelfs een bevoegen hedendaagse kunstenaar en architect zoals Hundertwasser geen schrik had om een zonnewijzer te integreren in een bouwwerk. Voor hem was de zonnewijzer in dit geval zelfs een onontbeerlijk verbindings-



Close-up van de zonnwijzer.

element tussen verscheidene onderdelen van God's scheppingswerk: de zon, de aarde, de natuur en de mens. Los van zijn functie als natuurlijke tijdaanwijzer, kreeg de zonnwijzer hier dus een wat onverwachte religieuze dimensie. Dat Hundertwasser een joods-christelijke achtergrond had, zal daar wellicht niet vreemd aan geweest zijn. Een bekende uitspraak van hem was: "*Gott ist ein Schöpfer. Wenn der Mensch seine Funktion als Ebenbild Gottes erfüllen will, muß er auch schöpferisch sein. Der Mensch nähert sich Gott durch Kreativität*".

Wie kerk en zonnwijzer in kleur wil zien, kan o.a. terecht op de website van onze Duitse collega Reinhold Kriegler: <http://www.helios-sonnenuhren.de/blog/wp-content/uploads/2011/11/Eine-Sonnenuhr-von-Friedensreich-Hundertwasser.pdf>

Wie meer fraaie Oostenrijkse zonnwijzers wil bekijken kan uiteraard terecht op de website van de Oostenrijkse zonnwijzerkring: <http://gnomonica.at/index.php/sonnenuhrenoesterr/>

Eric Daled

Uw mening onder de loupe

Positieve lezersenquête



De lezersenquête die we aan het vorige nummer van ons tijdschrift hebben toegevoegd heeft nogal wat lezers aan het werk gezet: ruim een kwart van onze leden heeft eraan deel genomen.

Wetenschap primeert

Uit de antwoorden blijkt dat de meeste huidige leden - velen zijn trouwens lid sinds het stichtingsjaar 1995 - vooral belangstelling hebben voor artikels met een wetenschappelijke, zeg maar wiskundige inhoud. Daarnaast scoren ook historische onderwerpen hoog, evenals op de praktijk gerichte constructieadviezen. Enkele woorden van waardering voor de vorm en de inhoud van ons tijdschrift bevestigen dat wij wat dat betreft kennelijk op een goed spoor zitten.

Dat vrijwel allen ook belangstelling hebben voor een eventuele elektronische nieuwsbrief versterkt deze vaststelling nog. Een probleem is wel dat we nog niet van ál onze leden een e-mailadres hebben. Bij deze roepen we alle betrokkenen dan ook op om ons alsnog hun e-mailadres door te geven. Daartoe volstaat een gewoon mailtje aan ondergetekende (eric.daled@skynet.be). Het lijkt ons immers niet verantwoord om niet álle leden op dezelfde wijze te informeren.

Website kan beter

Hoewel de vormgeving van onze nieuwe website een goede beoordeling krijgt, scoort de inhoud ervan wat minder. De website www.zonnewijzerkringvlaanderen.be was aanvankelijk opgezet als een meertalig internet-naamkaartje om vooral onze vereniging bekend te maken bij mensen die op een of andere wijze belangstelling hebben voor zonnewijzers. Mede naar het voorbeeld van buitenlandse verenigingen, wil men op de website kennelijk graag meer zonnewijzers zien, evenals praktische constructieadviezen, actualiteiten enz. Wat dat betreft is er dus nog werk aan de winkel. Wij zullen derhalve in de komende weken onderzoeken op welke wijze wij aan deze wens zouden kunnen voldoen.

Terloops gezegd: via een ander onderzoek is gebleken dat ook anderstaligen nu vaker onze website raadplegen. Wat dat betreft is de creatie van een viertalige website (Nederlands, Frans, Duits en Engels) dus een goed initiatief gebleken. Wij kunnen ons echter voorstellen dat ook zij misschien meer inlichtingen zouden willen vinden op onze website. Een reden temeer om daar iets aan te doen.

Concrete adviezen

Uit de persoonsgegevens blijkt dat ons ledenbestand momenteel grotendeels uit mannelijke 60-plussers bestaat. Met betrekking tot het aantrekken van nieuwe leden lopen de meningen wat uiteen, hoewel ook hier een wetenschappelijke trend te merken is: contacten met leraars wiskunde, aardrijkskunde, landmeetkunde, zeevaartkunde, astronomie, enz. evenals met leerlingen, resp. studenten en studentinnen van middelbare en hogere onderwijsinstellingen.

Nog wat concreter is het voorstel om deel te nemen aan initiatieven zoals de Vlaamse Wetenschapsweek en/of de Vlaamse Wetenschapsdag.

Ook op dit gebied zullen we dus de koppen bij elkaar moeten steken. Wij stellen het echter hoe dan ook op prijs dat onze leden op een zeer constructieve wijze aan onze enquête hebben deel genomen.

Wat dat betreft nog een paar kleine toelichtingen. Het is niet zo vreemd dat de meeste antwoorden uit de provincie Oost-Vlaanderen afkomstig waren: daar zitten ook onze meeste leden. Hoewel we ook behoorlijk veel leden hebben in de provincie West-Vlaanderen, hebben die echter ditmaal hun kat gestuurd - een gemiste kans. Wonderlijk genoeg ontbrak de actieve provincie Vlaams-Brabant zelfs helemaal op het appel. Daarentegen hebben ook drie Franstalige leden ons een keurig ingevuld enquêteformulier opgestuurd: zonnewijzers zijn universeel, toch?

Eric Daled

Kringleven

Maandag 22 oktober a.s.: algemene ledenvergadering

Bij deze nodigen wij al onze leden uit op de 18^{de} algemene ledenvergadering die plaats heeft

- op maandag
22 oktober a.s.
- om 14.00 u
- in het Rubenianum,
Kolveniersstraat 20
te 2000 Antwerpen.

De Kolveniersstraat is een zijstraat van de Meir en bevindt zich op wandelafstand van het Antwerpse Centraal Station.



Programma

- 14.00 u Statutaire algemene vergadering
- 15.00 u Bezoek aan de kunstkamer van het Rubenshuis
- 15.30 u De oudst bekende zonnwijzer van Vlaanderen: een gedetailleerd onderzoek
- 16.30 u Einde.

Van harte welkom!

Herita, de nieuwe erfgoedorganisatie in Vlaanderen

Wellicht had u het al vernomen via de media: sinds begin dit jaar werd gestreefd naar een samenbundeling van de kennis, de ervaring en de kracht van drie grote Vlaamse erfgoedverenigingen - Erfgoed Vlaanderen, het Forum voor Erfgoedverenigingen (zelf een groepering van 280 verenigingen, waaronder de onze) en Open Monumentendag Vlaanderen.



Vrijdag 7 september j.l. werd het officieel startschot gegeven voor Herita, de nieuwe erfgoedorganisatie in Vlaanderen die het erfgoed, het behoud ervan en de zorg ervoor centraal plaatst.

Herita is er voor alle erfgoedliefhebbers. Herita zorgt voor een aantal erfgoedsites die het publiek kan bezoeken, informeert erfgoedliefhebbers en organiseert activiteiten voor alle leeftijden en doelgroepen, met Open Monumentendag als hoogtepunt. Iedereen, jong en oud, die het erfgoed een warm hart toedraagt, kan vriend worden van de nieuwe erfgoedorganisatie. Vrienden kunnen gratis de erfgoedsites van Herita bezoeken, kunnen deelnemen aan activiteiten, ontvangen nieuwsbrieven en publicaties enz. Wie dat wil, kan ook vrijwilliger of donateur van Herita worden.

Herita is ook de thuisbasis voor de erfgoedsector in Vlaanderen en Brussel. Professionele en vrijwillige erfgoedzorgers kunnen lid worden en krijgen kwalitatieve ondersteuning. Herita biedt, tegen betaling, ook dienstverlening op maat. Kortom, voor deze mensen en organisaties zal Herita met een rugzak vol kennis, expertise en ervaring, een steun en toeverlaat, spreekbuis en inspirator zijn.

Bedrijven met een hart voor erfgoed kunnen eveneens bij Herita terecht. De nieuwe organisatie heeft een aantrekkelijk aanbod met bijvoorbeeld monumentale locaties voor evenementen en congressen. Bovendien werkt Herita een partnership op maat uit dat naadloos aansluit bij de communicatie- en marketingstrategie van bedrijven.

Meer weten over Herita? Ontdek het op www.herita.be

Zonnwijzerkring Vlaanderen op het internationale forum

Zonnwijzerkring Vlaanderen is ook aanwezig op het internationale forum "Sundial Mailing List". Dit is een internationaal netwerk van zonnwijzerkundigen. Wie een vraag heeft, een mededeling of een antwoord op een vraag stuurt die per e-mail naar een centraal adres in Keulen. Van daar wordt dit bericht verspreid naar alle aangeslotenen over de hele wereld. Meestal ontstaat er dan een interactieve reeks van aanvullende berichten of van woord en wederwoord.

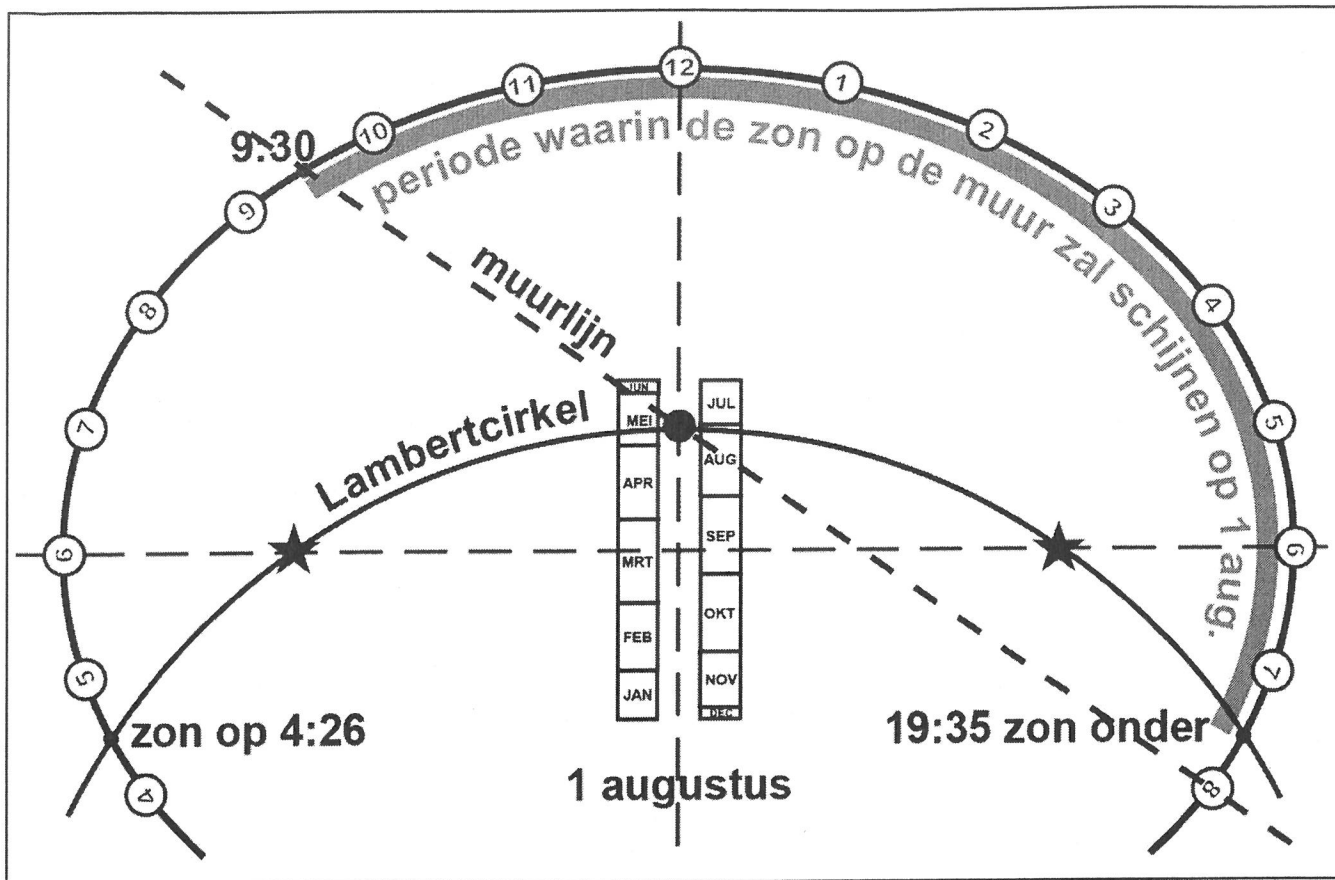
Zonnwijzerkring Vlaanderen is ook aanwezig op het internationale forum "Sundial Mailing List". Dit is een internationaal netwerk van zonnwijzerkundigen. Wie een vraag heeft, een mededeling of een antwoord op een vraag stuurt die per e-mail naar een centraal adres in Keulen. Van daar wordt dit bericht verspreid naar alle aangeslotenen over de hele wereld. Meestal ontstaat er dan een interactieve reeks van aanvullende berichten of van woord en wederwoord.

Vanuit Vlaanderen is ons bestuurslid Willy Leenders regelmatig actief op dit forum. In de maand juli 2012 kreeg hij internationale belangstelling en oogstte hij veel bijval met het volgende bericht: "Op mijn webstek beschrijf ik de analemmatische zonnwijzer en een aantal gebruiksmogelijkheden van dit type van zonnwijzer. Onder meer de 'Lambertcirkel' en daaraan gekoppeld een grafische methode om met gebruik van een analemmatische zonnwijzer de bezonningstijd van een muur te bepalen".

Via een voor de gelegenheid gemaakte Engelse versie van de webpagina konden de leden van de Sundial Mailing List met de unieke methode kennismaken. Zij deden dat en stuurden hun reacties vanuit de U.S.A., het Verenigd Koninkrijk, Nederland en Italië.

Dave Bell: "Zeer elegant! Ik neem me voor om een instrument te maken dat deze methode toepast."

Bill Gottesman: "Heel leuk bedacht."



De 'muurlijn' is een lijn parallel aan de muur. Haar snijpunten met de zonnewijzerellips geven het beginuur en einduur van de bezonningsperiode van de muur, echter mits in acht nemen van het uur van zonsopgang en zonsondergang. Die worden aangegeven door de snijpunten van de ellips en de Lambertcirkel.
 Voor de situatie op de tekening op 1 augustus schijnt de zon op de muur van 9.30 uur tot 19.35 uur (niet 20.00 uur waar de ellips gesneden wordt omdat de zon al onderging om 19.35 uur).

Fer de Vries: "Een leuke pagina over de analematische zonnwijzer."

Frank King: "Ik heb zeer genoten van de diagrammen. Zij werken heel goed en voor een aantal lezers zal het gebruik van de Lambertcirkel hier verrassend overkomen."

Fabio Savian: "Ik kende deze grafische methode niet. Zij is interessant en vooral heel visueel."

Zullen we voortaan niet enkel meer spreken over de 'Lambertcirkel' maar ook over de 'Leenderslijn'?

De hier bijgevoegde zwart-wit versie van de tekening die de methode illustreert is in kleur terug te vinden op <http://www.wijzerweb.be/analematisch.html>

De methode werd uitvoerig toegelicht in Zonnetijdingen nr. 50 (2009-2).

28.000 zonnwijzers in Frankrijk

Dat er in Frankrijk behoorlijk wat zonnwijzers te vinden zijn, is in onze kringen vrij algemeen bekend. onze leden die daar met vakantie gaan komen daar dan ook telkens met nogal wat foto's van zonnwijzers terug. Onze collega's van de "Commission des Cadrans

solaires" houden sinds jaren zowel het aantal als de toestand van de zonnwijzers in hun land op een vrij gestructureerde wijze bij. Uit een recent overzicht blijkt dat ze momenteel nagenoeg 28.000 zonnwijzers in hun inventaris hebben. De meeste vindt men in de onderstaande departementen:

- Charente-Maritime	1.859 ex.
- Hautes-Alpes	1.257 ex.
- Alpes-Maritimes	930 ex.
- Pyrénées-Orientales	906 ex.
- Var	797 ex.
- Vaucluse	785 ex.
- Gard	680 ex.
- Bouches-du-Rhône	612 ex.
- Alpes-de-Haute-Provence	604 ex.
- Finistère	590 ex.

Wellicht te noteren is dat sommige plaatsjes vrijwel echte "showrooms" zijn:

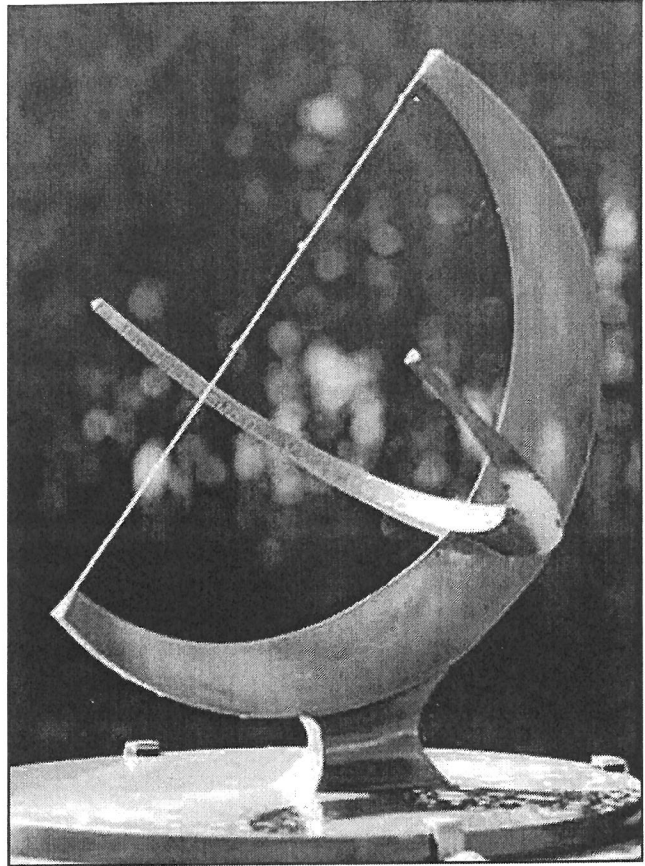
- Saint-Paul (Alpes-de-Haute-Provence),
- Molines-en-Queyras (Hautes-Alpes),
- Saint-Chaffrey (Hautes-Alpes).

Weet u al waar u volgend jaar naartoe gaat?

Henry Moore's gestolen zonnwijzer terecht dank zij "Crimewatch"

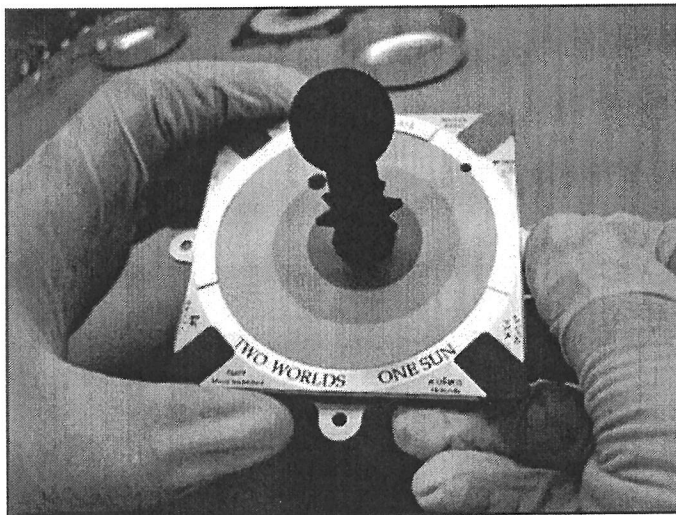
Medio juli j.l. werd Groot-Brittannië zowat opgeschud door de diefstal van een bronzen zonnwijzer uit de tuin van Henry Moore's vroegere woning, tegenwoordig de zetel van de Henry Moore Foundation in Much Hadham (graafschap Hertfordshire).

"The Sundial 1965" is een kunstwerk van zo'n 55 centimeter hoog dat op een eveneens bronzen plint rust. Het werd indertijd gemaakt door de Britse beeldhouwer Henry Moore (1898-1986). Hij is vooral bekend om zijn grote marmeren en bronzen, grotendeels abstracte sculpturen, maar hij maakte ook enkele zeer mooie én exact geconstrueerde equatoriale zonnwijzers. De waarde van het gestolen exemplaar wordt geschat op ruim 600.000 euro. De dieven hadden het wellicht gestolen omwille van de metaalwaarde, zonder zich te realiseren dat het om een veel waardevoller en overbekend kunstwerk ging. Zonnwijzer en plint konden worden gelokaliseerd na een tip via het BBC-programma "Crimewatch". Naar verluidt, zijn de vermoedelijke daders intussen ook opgepakt. Een ander en nog groter exemplaar bevond zich tot enkele jaren geleden in ons land. Het werd onlangs echter aangekocht door een Duitse kunstverzamelaar en wordt nu dus in dat land tentoongesteld. Wij komen daar in een volgend nummer op terug.



Een zonnwijzer op Marslander Curiosity

Op de Marslander Curiosity die onlangs op Mars landde bevindt zich een soort zonnwijzer. Op de vier hoeken daarvan zijn stroken aangebracht van een verschillende kleur. In het laboratorium op aarde weten de wetenschappers precies hoe die kleuren eruit zien, ook als ze zich in de schaduw van een stijl bevinden. Als je de rotsen van Mars ziet met het blote oog, hebben ze een roze-rode kleur. Vandaar de naam 'de rode planeet'. De rotsen zijn niet rood maar worden door een roodachtig licht beschenen. Telkens de Marslander een foto neemt van het landschap neemt hij ook een foto van de zonnwijzer. In het laboratorium kunnen, met de foto's van de zonnwijzer als referentie voor een kleurbalans, de foto's van de omgeving juist ingekleurd worden. Daaruit kan men informatie inwinnen over de samenstelling van de rotsen en hun



geschiedenis. De zogenaamde zonnwijzer speelt een rol in het opzet van de expeditie: nagaan of de planeet Mars ooit warm en vochtig was en geschikt voor leven. Deze atypische zonnwijzer heeft behalve de stijl en de schaduw niets gemeen met wat wij een zonnwijzer noemen. Maar de NASA noemt het instrument toch 'a sundial'. Op de rand van het toestel staat veel betekenisvol: "Two worlds, one sun" (Twee werelden, één zon).

Bron: <http://wtvr.com/2012/08/03/nasa-mars-rover-curiosity-will-land-early-monday/>

De redactie

Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw

Zonnewijzers in Vlaanderen: inventaris van het patrimonium, wetenschappelijke studies, restauratieadviezen & educatieve projecten.

Raad van Bestuur

Voorzitter: (vacant)

Ondervoorzitter: Jan De Graeve

Secretaris: Eric Daled

Penningmeester: André Depuydt

Bestuursleden: Willy Leenders, Willy Ory (webmaster), Patric Oyen, Jos Pauwels en André Reekmans.

Erelid

De Burgemeester van Kruikebeke-Rupelmonde:
Antoine Denert.

Maatschappelijke zetel

Kloosterstraat 21

B-9150 Rupelmonde

Correspondentieadres en secretariaat

Meidoornlaan 84

B-9320 Erembodegem (Aalst)

Tel./fax: 053-83 15 01

E-mail: eric.daled@skynet.be

Website

<http://www.zonnewijzerkringvlaanderen.be>

Bibliotheek en archief

Koninklijke Oudheidkundige Kring van het Land van
Waas (KOKW)

Zamanstraat 49

B-9100 Sint-Niklaas

Op afspraak via: info@kokw.be

Lidmaatschap

België & Nederland

Gewoon lid: € 25

Steunend lid: € 50

Te betalen op:

rekeningnummer BE54 0682 2145 8097 van de
Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw, B-9150 Rupelmonde.
BIC-specificatie: GKCCBEBB

European & Overseas Membership

By transfer of € 40 (postage and handling for mailing
the magazine included) to account number

BE54 0682 2145 8097 of the

Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw, B-9150 Rupelmonde.

BIC-specification: GKCCBEBB