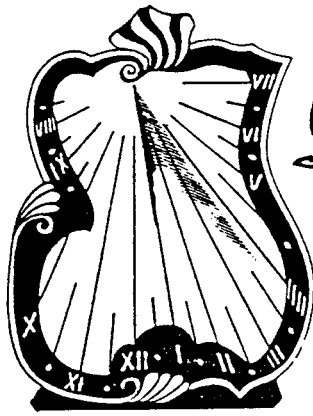




De Zonnewijzerkring

voor belangstellenden in de gnomonica

BULLETIN 05.3

INHOUD

nr. 87, januari 2005

Contributie / membership fee	Penningmeester	i
Mutaties, ledenlijst, data, diversen	Secretariaat	3
Nijmegen krijgt 'Godenpijler'	Gemeente Nijmegen	5
Verslag bijeenkomst 25 september	Secretariaat	6
Ledenlijst	Secretariaat	8
Eble's Horoscoop: aanvulling	A.J.M. vd. Beld	10
Zonnewijzers in Nederland	A.G.M. Bron	11
De zonnewijzer van keizer Augustus	F. W. Maes	14
Tip: Coördinatentransformator	J.G.T.M. Taudin-Chabot	25
Van de penningmeester	Penningmeester	25
Een ééndagszonnewijzer	Willy Ory	26
Time is out	Jan Degraeve	28
Fotoverslag Tweelingzonnewijzer Eenrum-Gr	E.L.H. Roebroek	30
Poolstijlwijzer op willekeurig vlak, zonder formules	H.W. van der Wyck	34
Uit de oude doos: middagstrip in Haren-Gr	E.L.H. Roebroek	36
Wist U dit? En kunt U dit bewijzen? - deel 4	F.J. de Vries	38
Veralgemeinering van de zonnewijzerliniaal	F.J. de Vries	41
Een horizontale zonnewijzer op de zuidpool	H.W. van der Wyck	46
Literatuur 1512 t/m 1520	D.L.J.M. Verschuuren	47
Engelse summaries van Bulletin nr. 86	R. Hooijenga	54
Kaart: "Zonnewijzers in Nederland"	J.G.T.M. Taudin-Chabot	56
Bijlage: kleurenplaatjes uit deze aflevering	Redactie	C1

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

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

Secretariaat :

Van Gorkumlaan 39
5641 WN EINDHOVEN

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

Penningmeester :

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

DE ZONNEWIJZERKRING

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

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

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

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

Overname van een artikel is alleen toegestaan met bronvermelding en handhaving van de auteursnaam.
Toezending van een exemplaar van de uitgave waarin de overname staat aan het secretariaat en aan de auteur wordt op prijs gesteld.

ISSN 1383-388X

homepage

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

redactie

redactie@de-zonnewijzerkring.nl
T. Brandsmastraat 42; 1964 BV Heemskerk
Kopij liefst vóór 1 december, 1 april, 1 augustus

Bestuur:

Dik de Groot

Fer de Vries

Thibaud Taudin Chabot

Hans de Rijk

Ruud Hooijenga

voorzitter

secretaris

penningmeester

lid

lid

Mutaties ledenlijst. (tot 1 december 2004)

Overleden:

P.R. Felix, Basel.

Nieuw lid:

H. van Winzum, Kreeftstraat 30, 2394 NB Hazerswoude-Rijndijk, 071 3415324

Wijziging:

C.H.M. Bogers, Lokveenweg 32, 9751 CK Haren Gr

Opgezegd:

L. van 't Westeinde, Rucphen.

M.H. van de Weijer, Leiderdorp

A. Hanou, Blaricum

Uurvlakzonnewijzer Tiel.

Hij bestaat al ongeveer 5 jaar maar pas in oktober 2004 heb ik de zonnewijzer gezien.
Een uurvlakzonnewijzer in Tiel

Dertien natuurstenen platen liggen in de uurvlakken van de zon. Op de randen zijn de cijfers van 9 tot en met 21 aangebracht voor aanwijzing van de zomertijd.

De platen zijn bevestigd in een in de grond gestorte, niet zichtbare, betonrand.

Een horizontaal gerichte plaat geeft de ware middag aan.

Adres: Akelei 4, in de wijk Passewaai, Tiel.

Ontwerp en realisatie: Bert Hermens.

Berekening: Fer de Vries.

Rectificatie. Fer de Vries.

Met dank aan Chris Horikx die voor de tweede maal een fout ontdekte in formules in deel 4 en 5 van de serie Basiskennis Zonnewijzerkunde.

Deel 4, bladzijde 03.3.26 en deel 5, bladzijde 04.1.36

Stijlverheffing v:

$$\sin v = \sin \varphi \cdot \cos i - \cos d \cdot \cos \varphi \cdot \sin i$$

Hoek tussen knikkerlijn en substijl b:

$$\tan b = \sin d / (\tan \varphi \cdot \sin i + \cos i \cdot \cos d)$$

Uurhoek van de substijl ts:

$$\tan ts = \sin i \cdot \sin d / (\cos \varphi \cdot \cos i + \sin \varphi \cdot \sin i \cdot \cos d)$$

Hoek tussen uurlijn en substijl z:

$$\tan z = \tan (t - ts) \cdot \sin v$$

Ik hoop dat ik het nu goed heb opgeschreven.

Tagung Arbeitskreis Sonnenuhren, Duitsland

Donderdag 5 mei tot en met zaterdag 7 mei 2005 te Bonn. Nadere gegevens zijn bij de secretaris bekend.

Bijeenkomsten 2005.

Zaterdag 15 januari bijeenkomst
Zaterdag 19 maart bijeenkomst en jaarvergadering
Zaterdag 18 juni excursie
Zaterdag 24 september bijeenkomst

Adres bijeenkomsten: Zalencentrum Vredenburg 19 Utrecht, tegenover het Muziekcentrum.
Tijd: 13:30 uur.

Agenda jaarvergadering.

1. Opening
2. Mededelingen en ingekomen stukken
3. Jaarverslag secretaris
4. Jaarverslag penningmeester
5. Verslag kascommissie
6. Verkiezing kascommissie. Aftredend is Hendrik Hollander.
7. Verkiezing bestuurslid. Aftredend is Thibaud Taudin Chabot. Hij stelt zich herkiesbaar
8. Rondvraag
9. Sluiting.

Kroniek 2004.

In 2004 is het boekje “Zonnewijzerkunde voor Iedereen” van Hans de Rijk, dat ter gelegenheid van ons 25 jarig jubileum in 2003 is geschreven, gereedgekomen en aan de leden toegezonden. Het is een verrijking van de Nederlandse zonnewijzerliteratuur.

In 2004 is een boekje van ons lid Dees Verschuuren verschenen waarin een overzicht wordt gegeven van de instrumenten, waaronder enkele zonnewijzers, die aanwezig zijn in het Kruisherenklooster in St. Agatha.

Het voorzitterschap is in maart door Dik de Groot overgenomen van Wiel Coenen.

In het verenigingsjaar zijn drie goed bezochte bijeenkomsten gehouden en heeft de jaarlijkse excursie ons naar Friesland gebracht.

Het ledental van onze vereniging loopt licht terug en per 1-12-2004 is het aantal betalende leden 139.

Het werk aan het bestand van Zonnewijzers in Nederland loopt helaas door ziekte van Ton Bron vertraging op.

Verslag penningmeester.

Het verslag van de penningmeester zal in het volgende bulletin worden gepubliceerd.

Het ligt vóór de vergadering van 19 maart in de vergaderzaal ter inzage.

Vanaf 1 maart is het ook beschikbaar voor leden die daartoe een verzoek indienen bij de penningmeester.

Astronomische data 2005.

Begin van de lente:	20-03-2005	12:33:00 UT	13:33:00 MET
Begin van de zomer:	21-06-2005	06:45:27 UT	08:45:27 MEZT
Begin van de herfst:	22-09-2005	22:21:59 UT	00:21:59 MEZT op 23-09-2005
Begin van de winter:	21-12-2005	18:34:40 UT	19:34:40 MET

Berekend met het programma van Jean Meeus.

Nijmegen krijgt Godenpijler

Gemeente Nijmegen

Nijmegen krijgt na bijna tweeduizend jaar opnieuw een Godenpijler. Het gaat daarbij om een eigentijds monument dat is gebaseerd op de in 1980 gevonden brokstukken van een Romeinse Godenpijler. Deze stond in het jaar 17 in de omgeving van het huidige Kelfkensbos. Ook de nieuwe Godenpijler komt op het Kelfkensbos en wordt in het jubileumjaar waarin de stad haar tweeduizendjarig bestaan viert, geplaatst.

De vondst van de brokstukken van de Romeinse Godenpijler betekende voor Nijmegen de definitieve erkenning als oudste stad van Nederland. Het leidde uiteindelijk tot het jubileum dat Nijmegen in 2005 viert. Het gehele jaar door wordt een groot aantal festiviteiten gehouden om de lange en rijke geschiedenis van de stad te onderstrepen.

Het stadsbestuur besloot in 2002 om dit jubileum ook met een blijvende herinnering te vieren. Daarvoor werd aan drie gerenommeerde kunstenaars de opdracht verstrekt op basis van de gevonden fragmenten van de Romeinse Godenpijler een eigentijdse verbeelding te ontwerpen.

Het college van burgemeester en wethouders heeft uiteindelijk haar keus laten vallen op een obeliskachtige overhellende pijler, die tevens als zonnewijzer dient. Het ontwerp is van de Israëlische kunstenaar Ram Katzir en is vernoemd naar de oude naam van de stad Noviomagus.

De basis van deze nieuwe Godenpijler wordt gevormd door een bronzen replica die wordt gemaakt op basis van de gevonden fragmenten van de Romeinse Godenpijler. Een deel van het pijlerreliëf verdwijnt onder de grond en verwijst naar de vindplaats van de fragmenten.

Uit het bronzen reliëf komt een donkere granieten zuil tevoorschijn. Deze bestaat uit tien delen waarin teksten staan die verwijzen naar het rijke verleden van Nijmegen. Gedacht wordt aan zinsneden van Tacitus Historiae, waarin Nijmegen al staat genoemd en fragmenten uit Smetius' 'Kroniek van Nijmegen' uit 1784.



De zuil staat nog schever dan de toren van Pisa en werkt tevens als een Romeinse zonnewijzer. Hiervoor worden in het plaveisel van het plein bronzen gepolijste bakstenen geplaatst. Als basis geldt een Romeins zonne-uurwerk uit de tijd van keizer Augustus. Overwogen wordt nog om voor de nachtelijke uren een verlichtingssysteem met ledstones in het plaveisel aan te brengen.

Boven op de zuil komt een bronzen schildpad. Zijn schaduw wandelt langzaam over het plein. De schildpad staat symbool voor een

lang leven. Zijn vier poten staan voor de vier windrichtingen, zijn schild voor bescherming. Binnen de Griekse mythologie liggen er associaties met Aphrodite en Hermes en verbeeldt de schildpad vruchtbaarheid en creativiteit. En: een schildpad die je pad kruist, brengt geluk.

Dit ontwerp van Ram Katzir kreeg de voorkeur boven twee andere ontwerpen van de kunstenaars Thom Puckey en Luk van Soom. De kosten bedragen ongeveer 200.000 euro.

Het college van burgemeester en wethouders heeft zich laten adviseren door een adviescommissie onder leiding van de Rijksadviseur voor Cultureel Erfgoed, prof. Fons Asselbergs.

De verwachting is dat de nieuwe Godenpijler in september gereed is en wordt in december officieel onthuld. De opening valt samen met de opening van de tentoonstelling: Nijmegen oudste stad van Nederland.

Kennisgeving van afwezigheid was ontvangen van: Ton Bron, Peter Louwman, Dees Verschuuren, Ruud Hooijenga, Ton vd. Beld, Marten Hugenholtz en Jacob Borsje.

20 leden konden op deze bijeenkomst verwelkomd worden waaronder een ver lid woonachtig in Spanje, Folkert Visser en een nieuw lid, Koos Mars.

Onze nieuwe voorzitter, Dik de Groot, opent de bijeenkomst met zichzelf wat nader aan de aanwezigen voor te stellen. 55 jaar, gehuwd, 2 dochters, werkzaam in het gebied van non-destructief materiaal-onderzoek en dan met name het geven van trainingen, lid van De Zonnewijzerkring sinds 1995.

Vervolgens deelt de voorzitter mee dat Ton Bron, die de rubriek Zonnewijzers in Nederland met veel enthousiasme op zich heeft genomen, door ziekte niet aanwezig kan zijn. Een groet van de aanwezigen met de beste wensen wordt naar Ton gezonden.

Dik doet enkele mededelingen namens het bestuur.

1. Het overstekende puntje van de in het jubileumjaar 2003 op de trans van de Domtoren aangebrachte horizontale zonnewijzer wordt niet verwijderd of geaccentueerd zoals eerder was overwogen.
2. Er wordt onderzocht of een betere belijning van de zonnewijzer aan de Buurkerk, die eveneens in het jubileumjaar 2003 werd aangebracht, tot de reële mogelijkheden behoort.
3. Dees Verschuuren heeft de boeken die eigendom van de kring zijn geïnventariseerd. Er wordt nog nader bezien waar en hoe een eventuele bibliotheek kan worden ondergebracht waarbij o.a. aan De Koepel wordt gedacht. Bote Holman vult aan dat wellicht de optie van onderbrenging bij Chronomium weer reëel kan worden omdat zich op dit moment weer betere kansen voor Chronomium voordoen.
4. Aandacht wordt gevraagd voor de organisatie van de excursie in 2005. Enkele suggesties komen naar voren maar deze zijn nog niet zodanig uitgekristalliseerd dat er een definitief voorstel op tafel ligt. Liefhebbers kunnen zich dan ook nog volop melden bij het bestuur.

Fer de Vries vult nog aan met een oproep aan de leden om bijdragen te leveren voor onze WEB site. De site wordt veel bezocht met circa 100 bezoekers per dag. Het is de kans voor onze leden om hun mooie zonnewijzer te laten zien in de rubriek Werk van Leden. Maar ook bijdragen voor de andere rubrieken zijn welkom.

In de rondvraag bij dit wat meer officiële gedeelte vraagt Bote Holman of het mogelijk zou zijn van elk lid een soort profielschets te krijgen opdat eenvoudiger binnen onze kring vastgesteld kan worden wie iemand is en wat voor specialiteiten iemand op het gebied van de gnomonica bezit. Bote zal op een volgende bijeenkomst een idee hiervoor proberen in te brengen.

En dan nu naar de gnomonische zaken waarvoor de bijeenkomsten bij uitstek worden gehouden.

Het begint direct al met een voltreffer als Bote Holman een presentatie laat zien van zijn drijvende stenen zonnewijzer in een vijver. Dat drijven is wat overdreven maar de driehoekig gevormde zonnewijzer oogst veel bewondering. Vooral als ook diverse technische details worden verteld.



En Hendrik Hollander doet niet onder met de nieuwe cilindervormige zonnwijzer in Waalwijk, Schutweg 6, waar de firma Maiburg haar 60-jarig bestaan vierde. De zonnwijzer is een combinatie van twee hardstenen delen en een cilindervormig roestvrij stalen deel waarin de uurlijnen met tijdvereffeningslussen en datumlijnen volgens de dierenriem zijn aangebracht.

Eugène Roebroeck bouwt voort op de didactisch van hoge waarde zijnde ideeën van Van Bierum. Nu laat Eugène in een houten blok de overgang van de zonnwijzer op het equatoriale vlak naar het horizontale vlak zien.

Rien Spruijt mocht ons van een kennis een ronde horizontale Engelse tuinzonnwijzer laten zien. De diameter bedraagt ongeveer 40 cm. De zonnwijzer is vervaardigd door Fraser, Bond Street, London. De aanwezige tijdvereffeningstabel dateert van na 1751, toen in Engeland de Gregoriaanse kalender werd ingevoerd, zodat de zonnwijzer waarschijnlijk ook van na die datum zal zijn. Een mooi en gaaf exemplaar werd ons hier getoond.



Hans de Rijk had een CD zonnwijzer en een houtje touwtje zonnwijzer van twee Chinese eetstokjes en een saté stokje meegebracht om te laten zien. Met eenvoudig materiaal zijn best aardige zonnwijzertjes te maken.

Gerrit Sasbrink vulde dit aan met zijn CD zonnwijzer. Een CD wordt gebruikt als equatoriaal vlak met daarop de gewone uurlijnen om de 15°. Maak de CD draaibaar en elke correctie kan worden ingesteld.

Hans vertelt over zijn ervaring toen hij onlangs in Praag het astronomisch uurwerk bewonderde. Op het hele uur drong veel publiek samen die belangstelling voor het uurwerk toonde. Tot hij ontdekte dat het in feite ging om de figuren die elk uur even tevoorschijn komen. Zou een dergelijke bewegende aandachtstrekker ook voor zonnwijzers mogelijk zijn? Opgemerkt werd dat een middagkanon door zijn akoestisch signaal als aandachtstrekker kan fungeren.

Een heel andere ervaring had Fer de Vries toen hij onlangs de gelegenheid had de middaglus in het kasteel Gemert te aanschouwen. De woonkamer was tijdelijk leeggehaald en de hele lus, op een klein winterdeel na, was zichtbaar.

Dat winterdeel werd later ook nog zichtbaar toen een vaste boekenkast was weggehaald. Maar dat kent Fer alleen van een foto. Het was een hele ervaring om deze lus in bijna zijn geheel te kunnen zien en even na te denken over het monnikenwerk dat hier eind 19^e eeuw verricht is door zo'n 8000 spijkertjes in de houten vloer te timmeren.

Zie op onze web site in de rubriek Zonnwijzer van de Maand, archief 2004, maand september.

Tussendoor werden allerlei kleinere zaken aan de orde gesteld zoals door Lidi Schoorel die een oude armillosfeer in Vlissingen ontdekte, in een lesboek een vreemde formule voor de tijdvereffening vond en een aardig boekje toonde over het astronomisch uurwerk aan de Zimmertoren in Lier, België..

Rien Spruijt en Fer de Vries meldden diverse boeken die verschenen zijn waaronder het boekje van Dees Verschuren over de diverse instrumenten in het klooster in St Aghata.

Gerrit Sasbrink heeft een replica van een armillosfeer in het landgoed Twickel gemaakt voor opstelling in Loppersum.

Rond half vijf was de koek op maar hij smaakte weer erg lekker.

Ledenlijst De Zonnewijzerkring

Naam	Initialen	Straat	Postcode	Plaats	Land	Telefoon	E-mail:	
Arbeitsgruppe Son	p/a	H. Sondereg	Sonnengasse 24	A-6800	FELDKIRCH	Oostenrijk	05522-79638	
Bakker	Dhr.	J.M.	Verwoldelaan 34	6825 EL	ARNHEM		026-3643571	
Bartha	Dhr.	L.	Frankel Leo Str. 36 I/5	H-1023	BUDAPEST II	Hongarije		
Becker	Dhr.	E.J.	Kerklaan 10	6891 CN	ROZENDAAL		026-3619609	
Beld	Dhr.	A.J.M. v.d.	Varenstraat 21	5662 EK	GELDROP		040-2863950	
Belterman	Dhr.	N.	Poptahof Nd. 408	2624 RW	DELFT		015-2570877	
Berends	Dhr.	H.	Burg. v.d. Feltzlaan 27	8162 MA	EPE		0578-629030	
Bibliotheek	-	Natuur en St	Postbus 80000	3508 TA	UTRECHT			
Bogers	Dhr.	C.H.M.	Lokveenweg 32	9751 CK	Haren (Gr)			
Borsje	Dhr.	J.	Graveland 10	2973 AE	MOLENAARSGRAAF		0184-641413	jacob_borsje@hotmail.com
Boskamp	Dhr.	J.V.	Kastanjedreef 12	3137 PG	VLAARDINGEN		010-4741502	
Bressers	Dhr.	A.	Borghoutspark 10	5502 JZ	VELDHOVEN		040-2539367	
Bron	Dhr.	A.G.M.	Grt. Haesebroekseweg 19	2243 EC	WASSENAAR		070-5177836	yv.t.bron@hetnet.nl
Brongers	Dhr.	J.A.	Huygenslaan 27	3818 WB	AMERSFOORT		033-4619135	
Bult	Dhr.	H.G.	Hengelsestraat 231	7521 AC	ENSCHDEDE		053-4331283	
Calcar	Dhr.	A.W. van	Elensterweg 26	9971 BB	ULRUM		0595-402903	vcalcar2@worldonline.nl
Catalana	Soci	de Gnomonic	Atenes 3	E-08006	BARCELONA	Spanje		
Charlez	Mr.	Y.	2 bis Allee Victor Hugo	F-92140	CLAMART	FRANKRIJK		
Coelman	Dhr.	E.J.W.	Ted van Berkhoutlaan 17	2614 AV	DELFT		015-2132669	
Coenen	Dhr.	W.	Spinet 29	3766 ZB	SOEST		035-6031538	wielcoenen@planet.nl
Coumans	Dhr.	J.	Vieugelmorgenstraat 6	6171 NP	STEIN			
Daled	Dhr.	E.	Meidoornlaan 84	B-9320	EREMBODEGEM	BELGIË	+32-53-831501	eric.daled@belgacom.net
Das	Dhr.	P.	Silkeborg 43	2905 AT	CAPELLE A/D IJSSE			peter.das@inter.NL.net
Dekker	Dhr.	J.	Kerkdijk 154	3615 BK	WESTBROEK		0346-282302	
Desmet	Dhr.	H.	Abeelstraat 6	B-8755	RUISELEDE	BELGIË	+32-51-689164	hdesmet@easynet.be
Dijk	Dhr.	F.P.	Brahmstraat 6	8031 DB	ZWOLLE		038-4540202	fpdijk.zwolle@worldonline.nl
Dijkstra	Dhr.	R.	Kolgans 6	1423 RP	UITHOORN		0297-568024	
Donkersloot	Dhr.	E.	Klepel 266	7811 KW	EMMEN		0591-647071	donkersloot@freeler.nl
Doomernik	Dhr.	Chr.C.	Koekampweg 2	5374 PD	SCHAIJK		0486-463720	
Dort	Dhr.	J.A. van	Sweelincklaan 58	3723 JG	BILTHOVEN		030-2285373	javadort@wanadoo.nl
Douglas	Dhr.	H.	Grundellaan 16a	7552 ED	HENGEL		074-2914453	
Douwenga	Dhr.	R.J.	Ranonkelstraat 249	2565 BE	DEN HAAG		070-4277311	r.j.douwenga@hccnet.nl
Eichholz	Herr	K.	Zum Ruhrblick 5	D-44797	BOCHUM 1	DUITSLAND	+49-234-793500	
Eijk	Dhr.	G.F. van	Rosmolenstraat 11a	7241 VP	LOCHEM		0573-256797	g.f.van.eijk@freeler.nl
Elburg	Dhr.	H.J. van	Golfzichtlaan 5	4465 BL	GOES			
Elderhorst	Dhr.	C.J.M.	Dr.Kortmannstraat 3	2381 BJ	ZOETERWOUDE		071-5801225	
Gaemers	Dhr.	A.E.	Noordeinde 157	2514 GG	DEN HAAG		070-3614832	
Geerts	Dhr.	W.	Weyerken 16	B-3920	LOMMEL	BELGIË		
Gent	Dhr.	R.H. van	Princetonplein 5	3584 CC	UTRECHT		030-2533173	r.h.vangent@phys.uu.nl

18-jan-05

Page 1 of 4

Naam	Initialen	Straat	Postcode	Plaats	Land	Telefoon	E-mail:
Glas	Dhr.	M.C.	Karveel 04-24	8231AB	LELYSTAD		mc.glas@chello.nl
Graeve	Dhr.	J. de	Meiselaan 5	B-1020	BRUSSEL	BELGIË	+32-2-2681025
Grand	Dhr.	T. Le	It Harspit 39	8604 VS	SNEEK		0515-438643
Griffiths	Dhr.	A.M.	Prinsengracht 755	1017 JX	AMSTERDAM		020-6250984
Groen	Dhr.	J.A.	Meerkoetmeen 25	3844 XL	HARDERWIJK		0341-418748
Groeneweg	Mw.	J.	Aureliavinder 70	8016 HC	Zwolle		
Groot	Dhr.	D. de	Max Havelaarbrug 13	2907 HH	CAPELLE A.D. IJSSE		010-4581113
Hagen	Dhr.	T.J.	Schansbos 14	3461 GR	LINSCHOTEN		0348-414250
Hanekuyk - Top	Mevr	A.D.	Rouboslaan 1, kmr 315	2252 TM	VOORSCHOTEN		071-5765840
Hansson	Dhr.	H.C.	Garvelinkampweg 14	7261 CH	RUURLO		0573-454159
Henrichs	Dhr.	H.F.	Voorduinstraat 14	2023 PD	HAARLEM		
Herschdorfer	Dhr.	M.	Regentesseplantsoen 16	2801 CK	GOUDA		0182-512524
Heuvel	Dhr.	A.A. v.d.	Astronautenweg 65	1622 DD	HOORN		0229-219089
Heyde	Dhr.	G.L. v.d.	Nienhuis Ruyskade 6	1399 GR	MUIDERBERG		0294-291786
Hoefsloot	Dhr.	F.J.M.	Dr. M. vd. Staelstraat 41	2251 RK	VOORSCHOTEN		
Hoeven	Dhr.	A. van der	Mesdaglaan 8	5591 CD	HEEZE		040-2261725
Hollander	Dhr.	H.J.	Breekstraat 35	1024 LJ	AMSTERDAM		info@analemma.nl
Holman	Dhr.	B.P.U.	Stobbenkamp 63	7631 CN	OOTMARSUM		0541-293121
Hoogeland	Dhr.	V.G.S.	Parklaan 18	1701 GS	HEERHUGOWAARD		072-5715930
Hoogenraad	Dhr.	J.P.C.	Prof. Boerhaaveweg 57	2251 HX	VOORSCHOTEN		
Hooijenga	Dhr.	R.	T. Brandsmastraat 42	1964 BV	HEEMSKERK		0251-247110
Hop	Dhr.	S.	Zevenwouden 95	3524 CM	UTRECHT		06-23903226
Horikx	Dhr.	C.W.	Op de Peelberg 26	6049 EZ	HERTEN		0475 316 188
Hugenholtz	Dhr.	M.	Noorderkroon 47	9301 JP	RODEN		050-5019411
Hulst	Dhr.	P. van	Rogberg 91	6655 AX	PUIFLIJK		0487-513428
Jooris	Mr.	M.	Rue Champ de l'Abbee 1	B-1332	GENVAL (RIXENSAR	BELGIË	+32-2-6531903
Kingma	Dhr.	P.J.	Naarderstraat 60	1251 BE	LAREN (N.H.)		
Kist	Dhr.	J.	Oosteinde 28	2271 EH	VOORBURG		070-3861504
Kleppe	Dhr.	L.P.	Nieuwe Rijksweg 64	4128 BN	LEXMOND		0347-342317
Kon.Bibliotheek (a	-	Depot Ned. P	Antwoordnummer 13018	2501 VC	DEN HAAG		
Konijnenburg - van	Mevr	J.H.A. van	Bleumerweg 10	1901 MJ	CASTRICUM		0251-658190
Korpel	Dhr.	A.	Ferd. Bolstraat 7	2951 SB	ALBLASSERDAM		078-6916342
Kroes	Dhr.	G.J.	Da Vincistraat 11	6836 KC	ARNHEM		026-3234887
Kunath	Herr	P.	Dunstablestr. 8	D-51145	KÖLN	DUITSLAND	+49-220-330169
Lehr	Dhr.	A.	Ostaderstraat 23	5721 WC	ASTEN		0493-691783
Limburgs Science	-	Explorion,	Schaapskooiweg 95	6414 EL	HEERLEN		045 5630101
Loenen	Dhr.	G. van	van Miereveltlaan 13	2612 XE	DELFT		015-2123735
Lombardero Soto	Mr.	M.	Isaac Peral 48	E-28040	MADRID	Spanje	
Louwman	Dhr.	P.J.K.	Houtlaan 2	2243 CB	WASSENAAR		070-5178656
Maaskant	Dhr.	J.	Karel Doormanstr. 279/c	3012 GH	ROTTERDAM		
Maes	Dhr.	F.W.	Oostingslaan 20	9321 VX	PEIZE		050-5032641

18-jan-05

Page 2 of 4

Naam	Initialen	Straat	Postcode	Plaats	Land	Telefoon	E-mail:
Mars	Dhr. N.J.I.	De Akeren 16	9363 HD	Marum		0594-646137	nmars@xs4all.nl
Mergler	Dhr. L.	Hoogwerf 10	2641 LW	PIJNACKER		015-3695045	
Meurs	Dhr. E.J.A	16 The Heath Luttlar Park		CASTLE NOCK DUBL	Ierland		ejam@dunsink.dias.ie
Millekamp	Dhr. J.	Westervolge 3	9989 EB	WARFFUM		0595-424937	
Musée d'Histoire d	(Bibli	Madame Bal	CH-1202	GENEVE	ZWITSERLAND		
Museum Boerhave	-	Bibliotheek	Lange St.Agnietenstraat 10	2312 WC	LEIDEN	071 5214224	
NASS	Mr F.W. Sawyer	8 Sachem drive		GLASTONBURY Ct 0	USA		fwsawyer@aya.yale.edu
Ned. Goud-Zilver-K	-	-	Kazerneplein 4	2871 CZ	SCHOONHOVEN	0182-385612	
Nederlands Openlu	Dhr. W.J. ten Vee	Schelmseweg 89	6816 SJ	ARNHEM		026-3576281	
Neut	Dhr. L.C. van der	Bergweg 23	7475 AB	MARKELO		0547-362104	
Nieuwenhoven	Dhr. H.J. van	Dr. Lelylaan 11	1271 LG	HUIZEN		035-5240929	
Noordmans	Dhr. H.	Emmastraat 42	8601 GL	SNEEK		0515-414562	
Odekerken	Dhr. J.H.	Provincialeweg W75	2851 EK	HAASTRECHT		0182-524984	j.h.odekerken@hccnet.nl
Oort	Dhr. W.P. van	Fazantstraat 12	1171 HS	BADHOEVEDORP		020-6592762	wpvoort@tiscali.nl
Oude Nijhuis	Dhr. J.G.M.	Braakstraat 22	7581 EZ	LOSSER		043-3094327	
Oyen	Dhr. P.	Groenenborgerlaan 222, bus 10	B-2610	ANTWERPEN (WILRI	BELGIË	+32-3-4490933	patric.oyen@antwerpen.be
Pals	Dhr. L.	Gemeenschapspolderweg 603	1382 GM	WEESP		0294-414 842	
Peters	Dhr. C.P.A.	Wilhelminalaan 18	5735 CS	AARLE RIXTEL			wenc18@hetnet.nl
Philippi	Herr V.	Garf. Siegebstrasse 22	D-66780	SIEBURG	DUITSLAND		
Planetarium	-	t.a.v. Conser	Eise Eisingastraat 3	8801 KE	FRANEKER	0517-393070	
Pors	Dhr. J.P.	Kleinebeerlaan 32	5694 LN	SON & BREUGEL		0499 464 544	jp.m.pors@hetnet.nl
Rhijn	Dhr. Th. Van	Park Boswijk 335	3941 AD	DOORN		0343 519335	
Rijk	Dhr. J.A.F. de	Stationsstraat 114	3511 EJ	UTRECHT		030-2318875	bruno_ernst@introweb.nl
Rijksdienst Momu	-	-	Postbus 1001	3700 BA	ZEIST	030-6983352	
Roebroek	Dhr. E.L.H.	Rijksstraatweg 301	9752 CE	HAREN (GR)		050-5346571	
Romeijn	Dhr. K.G.	Huygenslaan 27	7314 LV	APeldoorn		055-3553116	klaasRomeijn@hetnet.nl
Sanders	Dhr. A.P.M.	Gagellaan 33	3735 KP	BOSCH EN DUIN		030-2285740	
Sanders	Dhr. R.	Boterdiep WZ 44	9785 AL	ZUIDWOLDE		050-3014177	
Sasbrink	Dhr. G.J.	De Aak 201	7701 LJ	DEDEMSVAART		0523-613359	sasbr008@planet.nl
Sassenburg	Dhr. J.A.	Weissenbergstrasse 3	CH-3775	LENK IM SIMMENTA	Zwitserland	+41-33-7334680	hans@se-cure.ch
Savoie	Soc. Astr. De Fran	3 Rue Beethoven	F-75016	PARIS	Frankrijk		
Schepman	Dhr. J.T.H.C.	W. Klooslaan 8	4383 AT	VLISSINGEN		0118-467348	jthcs@zeelandnet.nl
Schilke, MD	Mr. John F.	184 Harding Boulevard		Oregon City, OR 9704	USA	+1 503,656,9216	jfs.md@ipinc.net
Schmidt	Dhr. H.	Jettebosstraat 41	4285 XH	WOUDRICHEM		0183-302991	
Scholten	Dhr. R.E.M.	Willem de Zwijgerlaan 16	2341 EJ	OEGSTGEEST		071-5170773	
Schoorel	Mevr A.	Rosenburglaan 248	4385 JS	VLISSINGEN		0118-471355	a.schoorel@wxs.nl
Schouwman	Dhr. J.	Stationsweg 9	9601 BH	HOOGEZAND		0598-394042	
Severino	Mr. N.	Via Lazio 6	I-03030	ROCCASECCA STAT	Italië		
Spijker	Dhr. G. van 't	Havikshof 22	3853 BB	ERMELO			
Spruijt	Dhr. M.J.J.	Eikenlaan 18	2245 BD	WASSENAAR		070-5117526	
Strang van Hees	Dhr. G.L.	Dr. v.h. Horstlaan 2	2641 RV	PIJNACKER		015-3692859	

18-jan-05

Page 3 of 4

Naam	Initialen	Straat	Postcode	Plaats	Land	Telefoon	E-mail:
Sullivan III	Mr. W.T.	6532 Palatine Avenue N.		SEATTLE WA 98103	USA		woody@astro.washington.edu
Taudin Chabot	Dhr. J.G.T.M.	Mr. F.A. van Hallweg 3	1181 ZT	AMSTELVEEN		020-6411034	tchabot@dds.nl
The British Sundial	(Mrs. M. Stanier)	Swaffham Prior		Cambridge CB50LD	Engeland		margaret@mstanier.fsnet.co.uk
Theunissen	Dhr. L.	Steenberg 64	6351 AT	BOCHOLTZ		045-5440553	
Thunemann	Herr T.	Postfach 101426	D-44544	CASTROP RAUXEL	DUITSLAND		
Tietema	Dhr. R.	Visserstraat 38	1271 VG	HUIZEN		035-5264720	
Titulaer	Dhr. Chr.	Postbus 9	3990 DA	HOUTEN		030-6371857	
Tjalma	Dhr. F.L.	Dennenoordpark 12	6862 VK	OOSTERBEEK		026-3336595	
Torren	Dhr. J. van der	Dunhei 4	5508 VS	VELDHOVEN		040 254 3209	jvdtorren@hetnet.nl
Tropf	Herr K.	Otto Hirsch Str. 10	D-71686	REMSECK	DUITSLAND		
Universiteits Muse	-	-	Lange Nieuwstraat 106	3512 PN	UTRECHT	030-2538008	
Varendonck Colleg	-	-	Beatrixlaan 25	5721 LZ	ASTEN	0493-692911	
Verschuuren	Dhr. D.L.J.M.	Burg. Wijnstraat 39	5721 AG	ASTEN		0493-693837	dijm.verschuuren@iae.nl
Vesters	Dhr. H.J.	Nieuw Walden 21	1394 PA	NEDERHORST DEN		0294-253448	
Vinck	Dhr. R.J.	Tabaksvest 42 B51	B-2000	ANTWERPEN	BELGIË	+32-3-2260395	
Vink	Dhr. G.	Delhoevelaan 19	6891 AK	ROZENDAAL		026-3634393	mabevi@planet.nl
Visser	Dhr. F.A.	C/ de Siri, 23	E-03700	LAS ROTAS DENIA (	SPANJE	+34-346-578983	
Voet	Dhr. M.G.	J.P.Coenstraat 119	1972 AR	IJMUIDEN		0255-521534	
Vries	Dhr. F.J. de	Van Gorkumlaan 39	5641 WN	EINDHOVEN		040-2817818	ferdv@iae.nl
Vries	Dhr. P.C.G. de	Buitenweg 11a	7553 BA	HENGEL		074-2420903	
Vries	Dhr. T.J. de	Achterdemolen 31	4873 GW	ETTEN LEUR		076-5034607	tjdevries@zonnet.nl
Wagenaar	Dhr. H.C.	Fresiaberg 46	4708 CE	ROSENDAAL		0165-558645	
Wijck	Dhr. H.W. van der	Roelofsstraat 55	2596 VL	DEN HAAG		070-3247229	
Wilbrink	Dhr. F.	Vaalsbergweg 181	5628 CD	EINDHOVEN		040-2427152	
Winkel	Dhr. H.J.J.M.	Prins Frederiklaan 366	2263 HN	LEIDSCHEENDAM		070-3279823	
Winter (jr.)	Dhr. J.A.	Oostsingel 50	2612 HC	DELFT		015-2125997	
Winzum	Dhr. H. van	Kreeftstraat 30	2394 NB	Hazerswoude-Rijndijk		071 341 5324	hefg@wanadoo.nl
Witjens	Mevr M.C.	Gasstraat 18	2161 WC	LISSE		0252-424814	
Woerkom	Dhr. M.M. van	Tijhofslaan 36	7602 HH	ALMELO		0546-862138	
Zanstra	Dhr. W.T.	Spijkerlaan 13	9903 BB	APPINGEDAM		0596-625617	
Zenit / Stichting De	-	Redactie	Zonnenburg 2	3512 NL	UTRECHT		
Zenkert	Sekt. Herr A.	Seestrasse 17	D-14467	POTSDAM	Duitsland		
Zonnewijzerkring	-	Vlaanderen	Oeverstraat 12	B 9150	RUPELMONDE België	03 7741915	

18-jan-05

Page 4 of 4

Tempus miscet tristitia leatis

Zonnewijzers krijgen van de zon het licht, de gnomon maakt door zijn schaduw het aflezen van tijd mogelijk. Het is een spel tussen licht en donker en menselijk vernuft.

De zon geeft ook warmte, deze warmte heb ik ook van zonnewijzers vrienden mogen ervaren.

Tijdens de wat donkere periode in de afgelopen tijd, heb ik vele fijne reacties van ons clubje gehad. Uit een voor mij volkomen onverwachte hoek.

Hartelijk bedankt hiervoor, ik hoop de artikeltjes, *Zonnewijzers in Nederland*, weer te kunnen continueren.



Ton Bron

Gelderland

Als reactie op het boekje van Hans de Rijk 'Zonnewijzers voor iedereen' gaf Ad Korpel een opmerking over de zonnewijzer in Heukelum. Hij schrijft, na eerst wat complimenten, het volgende:

"Op bladzijde 53 staat bij de zonnewijzer (Heukelum) vermeld dat men niet weet wanneer deze zonnewijzer is gemaakt. Wel deze zonnewijzer is in 1914 vervaardigd (fecit) in Harlingen. In 1995 werd deze echter vervangen door een getrouwe kopie, daar het marmer begon te kristalliseren en dit proces niet gestopt kon worden.

De nieuwe zonnewijzer werd vervaardigd door de firma Harvas uit Leerdam. De oude gnomon werd hergebruikt.

Tijdens het verwijderen van de oude zonnewijzer (in 1995) brak deze in tweeën en werd in de kelder van het kasteel opgeslagen. De gegevens van het jaartal 1914 en de plaats Harlingen stonden dan ook aan de achterkant van de zonnewijzer".

Het kasteel Merckenburg of Heukelum, dateert uit de dertiende eeuw. Het kasteel is twee maal verwoest en twee keer weer opgebouwd. De



eerste verwoesting vond plaats in de veertiende eeuw. De tweede keer was in 1672 toen de Fransen meer kastelen in ons land met de grond gelijk hebben gemaakt. Met gebruikmaking van middeleeuws materiaal werd ook nu weer het kasteel opnieuw opgebouwd Omstreeks 1700 was het kasteel weer uit zijn as verzezen.

Tot voor enige tijd behoorde het kasteel en de gemeente Heukelum bij Zuid-Holland. Daar kwam verandering in bij een van de herindelingen van gemeenten. De Zuid-Hollandse gemeente Heukelum werd in 1986 bij de gemeente Varik gevoegd In 1987 werd de gemeente Varik vervolgens omgedoopt in Lingewaal. De Heukelummers veranderde dus niet alleen van gemeente, maar ook nog eens van provincie.

Omdat op het plaatsnaambordje nog steeds Heukelum staat, wel met toevoeging van gem. Lingewaal, houd ik Heukelum 01 nog maar even aan.

Heukelum 01, Kasteel Heukelum, Heidensweg 6, 4161 AA. Zw.nr.: 536, 51,8781° -5,0901°.

Links naast de voordeur van het kasteel Heukelum prijkt een prachtige marmeren verticale zonnewijzer. Deze zonnewijzer wordt, al van het begin af, op de bulletins van de zonnewijzerkring als logo gebruikt. Zoals hierboven beschreven is dit een replica. De originele heb ik nooit gezien maar als je de foto's vergelijkt is er nauwelijks verschil te zien.

Deze zonnewijzer wordt al in het eerste boekje van mevr. van Cittert-Eymers (blz. 89) beschreven.

De foto is gemaakt op 23 november '04 om 6 minuten over 12. Dus heren rekenaars, de coördinaten staan hierboven, de schaduw geeft de tijd van deze zonnewijzer duidelijk aan, gaat u gang.

Met dank aan Ad Korpel

Noord - Brabant

Met de bouw van Kasteel Gemert is men vermoedelijk rond 1300 begonnen. Het was voor de helft eigendom van het geslacht van Gemert en de ridders van de Duitse Orde. Deze dubbele bezetting heeft in de loop der geschiedenis voor nogal wat beroering gezorgd.

In 1881 kocht de kloosterorde van de Franse Jezuïeten het kasteel. Kort daarna werd het getroffen door een brand die veel schade aanrichtte. Later werden de kasteelgebouwen gebruikt voor de paters van de Congregatie van de Heilige Geest. Sinds 1970 werd het kasteel de hoofdzetel van deze congregatie en komen oud-missionarissen hier bijeen om elkaar weer te ontmoeten.

Het was eind mei dat Fer werd opgebeld door pater P. Delisse die in het kasteel werkzaam is. Hij vertelde dat in een van de kamers de vloerbedekking vernieuwd werd en tijdelijk de daaronder



gelegen middaglijn zichtbaar kwam. Deze middaglijn is uitvoerig besproken door pater J. Koekoek in ons bulletin 18 (83-4) bladzijde 894 ev.

Omtrent de maker van deze middaglijn met tijdsvereffenings-lus tast men nog in het duister. Pater P. Delisse correspondeert nog met een archivaris maar heeft nog geen antwoord ontvangen.

Veel overredingskracht was niet nodig om samen met Dees Verschuuren kasteel Gemert te bezoeken.

Gemert 01b, Kasteel Gemert, Ridderplein 17, 5421 CW. Zw.nr.: **1065**, 51,5572° -5,6895°.

In kamer 63 (niet toegankelijk) ligt onder de vaste vloerbedekking een middaglijn met tijdsvereffenings-lus. Direct op de houten vloer heeft iemand (zonder benedenburen) met ca. 8000!! kopspijkertjes deze zonnewijzer getimmerd. De uurlijnen beginnen om kwart voor elf en eindigen om vijf minuten na een uur.

Deze lijnen zijn deels om de vijf minuten en deels per kwartier aangebracht. In dit lijnenspel is de tijdsvereffenings-lus duidelijk zichtbaar. De lengte van deze lus is ca. vijf meter en de uurlijnen lopen uit tot een breedte van ruim drie meter.

Om het geheel te fotograferen is professionele apparatuur nodig. Gelukkig dat pater Delisse een fotograaf ter hand heeft genomen die verscheidene foto's heeft gemaakt. De foto van de noordkant (Solstice d'Hiver) is uniek omdat er op dit deel voorheen een boekenkast op stond. Op de nauwkeurige tekening van pater Koekoek is dit deel dan ook een blinde vlek. Zoals gezegd is de maker tot op heden onbekend; men denkt dat het rond de eeuwwisseling van 1900 is gemaakt. Of het een hobby van de maker was, of zoals vele zonnewijzers gebruikt werden om de klok er mee gelijk te zetten is eveneens niet bekend.

Met dank aan pater P. Delisse voor de medewerking. ■



De zonnwijzer van keizer Augustus: opkomst en neergang van een hypothese

Frans W. Maes

Op het vijfde lustrum van de Zonnwijzerkring, 28 juni vorig jaar in Utrecht, hield Fer de Vries de feestrede over *25 jaar Gnomonica en 25 jaar Zonnwijzerkringleven*. Daarin passeerden de gnomonische hoogtepunten van de laatste kwart eeuw de revue, waaronder de opgraving van de reusachtige pleinzonnwijzer van keizer Augustus op het Marsveld in Rome door Prof. Edmund Buchner in het oog sprong. Voor de gnomonische gemeenschap, maar ook in kringen van oudheidsvorsers, is de zonnwijzer van Augustus historische realiteit, en in vele publicaties kom je de reconstructietekening van Buchner tegen (fig. 1).

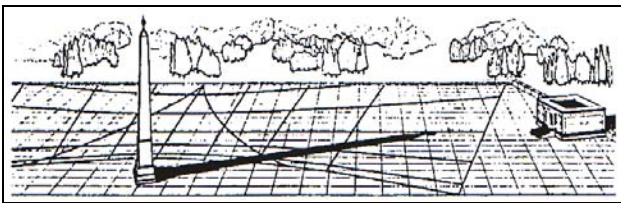


Fig. 1. Buchners reconstructietekening van de zonnwijzer op het Marsveld. Uit [1].

Kort daarna hoorde ik verluiden dat er op Buchners nauwgezette reconstructie wel wat aan te merken viel. Dit vroeg om nader onderzoek! Het werd het tweede project dat uit de lustrumviering voortkwam, na mijn speurtocht naar de herkomst van de poolstijlzonnewijzer [2]. Van sommige feestjes heb je wel erg veel nawerk!

Nu ben ik niet in de Klassieken opgevoed. Om de artikelen die ik tegenkwam een beetje te kunnen plaatsen, was enige kennis van Rome in de tijd van Augustus onmisbaar. Daarom begin ik met korte samenvattingen van wat ik tegenkwam over keizer Augustus en zijn politiek, over het Marsveld in die tijd en over de lotgevallen van de obelisk die als schaduwgever diende. Mocht dit voor u bekende kost zijn, sla deze stukjes dan gerust over.

Keizer Augustus (63 v.C. - 14 n.C.)

Vanaf de 5e eeuw v.C. was Rome een republiek. De voortgaande expansie vormde echter een te grote belasting voor deze staatsvorm; de 1e eeuw v.C. begon met hevige interne twisten, die uitmondten in burgeroorlog. In 49 v.C. greep Julius Caesar de macht, maar hij werd in 44 v.C. vermoord. Als potentiële opvolgers meldden zich Marcus Antonius, die Caesars rechterhand was, en Gaius Octavianus, de latere keizer Augustus, die de adoptiefzoon en erfgenaam van Caesar was. Zijn



moeder was een nichtje van Caesar. Dat dit niet opnieuw in een burgeroorlog uitmondde was te danken aan bemiddeling door de generaal Marcus Lepidus, die met de twee een driemanschap (*triumviraat*) sloot. Antonius kreeg de oostelijke provincies, Octavianus de westelijke en Lepidus Afrika. De deal werd bezegeld met het huwelijk tussen Antonius en Octavianus' zuster Octavia. Lepidus werd al gauw weggewerkt naar de erebaan van opperpriester (*pontifex maximus*).

Antonius begon echter een eigen rijk na te streven, in samenwerking met koningin Cleopatra van Egypte. Hij huwde haar zelfs, waarvoor hij Octavia verstootte. Dat ging Octavianus te ver. Hij trok ten strijde tegen zijn vroegere bondgenoot en nam in 30 v.C. Alexandrië in. Het illustere koppel pleegde zelfmoord en Octavianus had de feitelijke macht in handen. Drie jaar later kreeg hij de eretitel Augustus ('de Verhevene'). De eenheid van het Rijk, de vrede na een eeuw van troebelen en de rijkdommen uit de provincies (vooral Egypte) maakten dat Augustus op handen gedragen werd door zijn troepen en door het volk. Hij ging echter heel behoedzaam om met zijn nieuw verworven macht. Hij wimpelde al te groot eerbetoon af, woonde bescheiden, nam de Senaat serieus en liet zich in belangrijke functies (consul, proconsul, tribuun) telkens maar voor bepaalde tijd benoemen. Hij noemde zich graag *princeps*, eerste burger. Maar al met al waren ieders hoop en vertrouwen op hem gevestigd. Toen Lepidus stierf werd Augustus in 12 v.C. ook tot *pontifex maximus* benoemd en had zo op alle gebieden van het Romeinse leven de touwtjes in handen.

De positie die hij aldus verwierf gebruikte hij om het Rijk structureel 'op poten te zetten'. Hij reorganiseerde het leger en stationeerde zijn legioenen vooral langs de grenzen, zodat ze zich ook minder gemakkelijk met de politiek in Rome konden bemoeien. Hij reorganiseerde het bestuurlijke apparaat, in Rome zowel als in de provincies. De volkstelling die Jozef en zijn zwangere verloofde Maria naar Bethlehem voerde, zoals Lucas 2 verhaalt, was daar een uiting van. Augustus regelde de voedselvoorziening, vervoer en communicatie, de brandweer, politie, wateraan- en -afvoer. Maar ook herstelde hij 'normen en waarden' en de sociale hiërarchie, zodat iedereen zijn plaats kende. En hij onderstreepte Romes positie als hoofdstad van het Rijk en de Grieks-Romeinse cultuurwereld door een overweldigende bouwlust: hij veranderde Rome 'van een bakstenen in een marmeren stad'. Deze periode van vrede en voorspoed wordt wel aangeduid als de *Pax Romana* of *Pax Augusta*.

Augustus werd tijdens een reis in Zuid-Italië ziek en overleed vreedzaam in 14 n.C., bijna 76 jaar oud. Hij

werd na zijn crematie bijgezet in zijn Mausoleum (waarover direct meer) en toegevoegd aan de Romeinse godenhemel, het *Pantheon*, als de 'Goddelijke Augustus'.

Keizer Augustus is zonder enige twijfel de belangrijkste persoon geweest voor het Romeinse Rijk. Bibliotheken zijn er over hem volgeschreven. Bovenstaande schets, vooral gebaseerd op [3], is niet bedoeld als heiligverklaring; het ging er in de politiek van die dagen echt niet altijd zachtzinnig aan toe. Maar hij was een zeer verantwoordelijk en toegewijd bestuurder en geenszins de machts-wellusteling waarvoor sommigen hem houden. Dat imago is vooral te wijten aan latere dictators die zich aan hem meenden te moeten spiegelen.

Het Marsveld

In de tijd van Augustus was de ommuurde stad Rome nog beperkt tot de spreekwoordelijke zeven heuvels. Het lage gedeelte tussen de heuvels en de Tiber heette *Campus Martius* (het Marsveld; fig. 2).

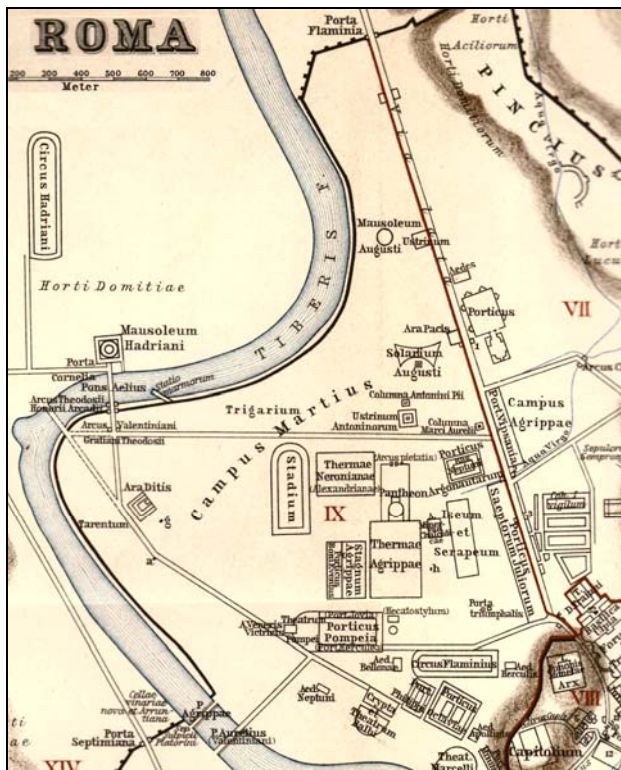


Fig. 2. Het Marsveld in de 4e eeuw n.C. De dikke lijn rechtsonder is de Serviaanse muur, de stadsmuur in Augustus' tijd. De nieuwe, Aureliaanse muur met daarin de Porta Flaminia stamt uit het eind van de 3e eeuw n.C. Uit [4].

Vanaf de stadspoort in de Serviaanse muur aan de noordzijde van het Capitool liep de *Via Flaminia* in noordelijke richting langs het Marsveld. Dat is nu de Via del Corso. Vooral vanaf de tijd van Julius Caesar begon het zuidelijke gedeelte bebouwd te worden. Hiervan vinden we nu nog het (later vernieuwde) Pantheon, terwijl de huidige Piazza Navona de omtrekken van het (ook vaak vernieuwde) stadium volgt. Het noordelijke deel bleef langer open terrein,



Fig. 3. De ruïne van het Mausoleum van Augustus (noord is links). Het gebouwtje ervoor aan de Tiber herbergt de opgegraven Ara Pacis (fig. 4).

dat gebruikt werd voor sport en spel. In de smalle noordpunt tussen Tiber en Via Flaminia liet Augustus al in 28 v.C. zijn *Mausoleum* bouwen, een monster van 88 meter doorsnee - een jeugdzonde? Aan de noord- en oostkant werd een fraai park aangelegd. Hierin bevond zich ook het *Ustrinum*, de crematieplaats. In het Mausoleum zijn veel personen uit Augustus' dynastie en hofhouding bijgezet. De ruïne ligt nu tussen de bebouwing (fig. 3).

In 13 v.C. besloot de Senaat langs de Via Flaminia, waarlangs Augustus dat jaar zegevierend van een expeditie naar Spanje en Gallië was teruggekeerd, een vredesaltaar op te stellen: de *Ara Pacis Augustae*. Rond dezelfde tijd besloot Augustus daar vlak naast een obelisk op te stellen, die eerst nog uit Egypte gehaald moest worden. Het altaar werd pas op 30 januari 9 v.C. ingewijd, de verjaardag van keizerin Livia. De obelisk werd in hetzelfde jaar ingewijd, mogelijk tegelijkertijd. Dat zou de lange vertraging verklaren in de bouw van het altaar. Algemeen wordt aangenomen dat er een relatie tussen de beide bouwwerken bestond. Over de aard van deze relatie wordt veel gefilosofeerd; voor Buchner vormt ze een hoofdpunt.

De Ara Pacis is in 1903 opgegraven. Hij heeft twee ingangen, aan de oost- en de westkant. Tegen-



Fig. 4. De opgegraven Ara Pacis is te bezichtigen. Deze ingang was naar de obelisk gekeerd.

woordig is hij opgesteld in een overdekte ruimte tussen het Mausoleum en de Tiber (fig. 4).

De obelisk

De Egyptische obelisk werd in de 6e eeuw v.C. opgericht in Heliopolis door farao Psammeticus II. Op een speciaal daarvoor gebouwd schip liet Augustus hem uit Egypte halen. Het was de eerste van een hele reeks obelisk die in Rome zou verschijnen. De obelisk werd heropgericht als monument voor de verovering van Egypte, 20 jaar eerder, en werd gewijd aan de Zon, zo blijkt uit het inschrift op het voetstuk dat ook nu nog leesbaar is (fig. 5).

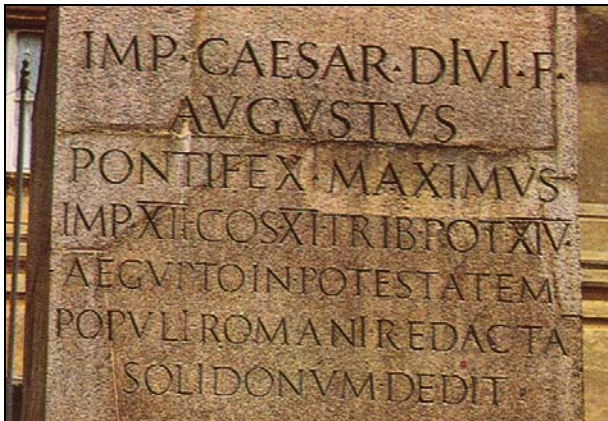


Fig. 5. De originele inscriptie op het voetstuk van de obelisk: Keizer Augustus, zoon van de goddelijke Julius, Pontifex Maximus ... heeft Egypte teruggebracht in de macht van het Romeinse volk en wijdt (de obelisk) aan de zon.

De enige schriftelijke bron over de obelisk is Plinius de Oudere (24-79 n.C.; hij kwam om bij de uitbarsting van de Vesuvius). Hij was veldheer en vlootvoogd, en boekstaafde daarnaast alle toenmalige kennis over de wereld in zijn monumentale werk *Historia naturalis*. Dat beslaat 37 boeken. In boek 36, over de bouwkunde, behandelt hij o.a. de obelisk. Paragraaf 72 luidt, in de recente Nederlandse vertaling [5]:

"De goddelijke Augustus gaf de obelisk op het Marsveld een bijzondere functie door hem de door de zon geprojecteerde schaduw en daarmee de lengte van de dagen en nachten te laten aangeven. Hij liet namelijk een plaveisel aanleggen in overeenstemming met de lengte van de obelisk en wel zo dat midden op de kortste dag van het jaar de schaduw daarmee in lengte samenviel en geleidelijk langs bronzen strepen die in het plaveisel waren opgenomen dag voor dag korter werd en daarna weer langer. [De ontwerper ...] liet boven op de spits een vergulde bol aanbrengen zodat de schaduw zich op het topje daarvan zou concentreren."

Volgens de meeste geleerden beschrijft Plinius hier een meridiaaninstrument, maar Buchner is niet de eerste die hierin een complete zonnwijzer leest; zie bijv. fig. 2, die uit 1901 stamt.



Fig. 6. De hemelvaart van keizer Antoninus Pius en zijn vrouw Faustina (op de vleugel van de engel). Links het zinnebeeld van het Marsveld met de obelisk, rechts het zinnebeeld van Rome.

De obelisk is afgebeeld op een reliëf dat aangebracht was op het voetstuk van de gedenkzuil voor Antoninus Pius, keizer van 138-161 n.C., en zijn vrouw Faustina (fig. 6). Die stond even ten zuiden van de obelisk. De zuil zelf is verloren gegaan, maar het voetstuk staat nu in het Vaticaanse Museum. Het reliëf toont links het zinnebeeld van het Marsveld met de obelisk in haar armen. Dit laatste siert ook het omslag van Buchners boek [1].

In het vervolg op het citaat hierboven schrijft Plinius dat de aflezing al sinds 30 jaar niet meer klopt. Mogelijk is de obelisk scheef komen te staan door de aardbeving van 49 n.C., of door grondverzakking ten gevolge van de frequente overstromingen van de Tiber.

Ergens na de 8e eeuw moet de obelisk omgevallen zijn, waarbij hij in vijf stukken brak. Deze raakten bedekt als gevolg van de verhoging van de bodem die in middeleeuwse steden optrad door het afval. De brokstukken werden wel gebruikt als bouw materiaal voor huizen in de omgeving. Toen deze in 1748 afgebroken werden, werden de restanten van de obelisk opgegraven, maar restauratie bleek te moeilijk. Een gedenksteen

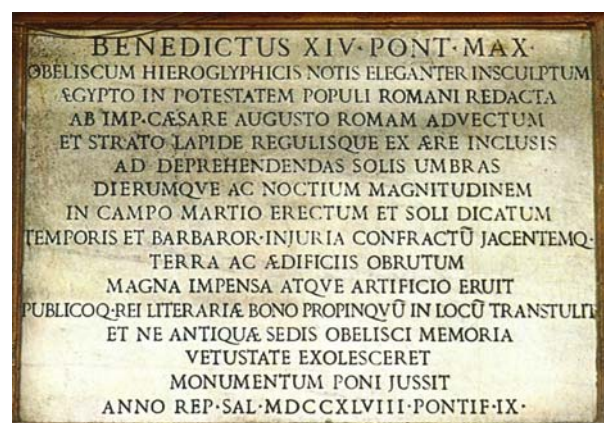


Fig. 7. De plaquette boven de ingang van Piazza del Parlamento 3. De tekst citeert zowel Plinius als de inscriptie op het voetstuk van de obelisk.

boven de ingang van het huis Piazza del Parlamento 3, memoreert het opgraven van de obelisk in 1748, die ongeveer lag waar dit huis nu staat (fig. 7).

De bibliothecaris en archeoloog Angelo Bandini verzamelde in 1750 alle meldingen over de obelisk sinds Plinius [6], in opdracht van paus Benedictus XIV. Ook voegde hij commentaren van beroemde astronomen uit zijn tijd toe over de mogelijke functie van de obelisk. De eenstemmige conclusie was dat hij voor een meridiaaninstrument gediend had. Bandini vermeldde ook de resultaten van de opgraving van 1748. De architect De Marchis had daar de taak de bevindingen te notuleren. Ook de Engelsman James Stuart was hierbij aanwezig; deze schreef een eigen verslag, dat ook in [6] opgenomen werd.

Pas in de jaren 1789-92 werd de obelisk gerestaureerd, in opdracht van paus Pius VI. Het onderste stuk was niet meer bruikbaar en moest vervangen worden. Daarvoor werden brokstukken gebruikt van de zoëven genoemde zuil van Antoninus Pius. De obelisk werd opgesteld op de Piazza Montecitorio, zo'n 200 meter ten zuiden van zijn vorige standplaats. Daar staat hij nu nog (fig. 8) en hij is zelfs weer voorzien van een - wel erg korte - meridiaanlijns



Fig. 8. De obelisk staat nu voor het gebouw van de Italiaanse Tweede Kamer op de Piazza Montecitorio.

Buchners boek

Edmund Buchner (geb. 1923) studeerde klassieke talen, geschiedenis en archeologie. Hij werkte vanaf 1960 bij de Commissie voor Oude Geschiedenis en Epigrafie (op- en inschriktkunde) en werd er directeur van toen die fuseerde met het befaamde Duits Archeologisch Instituut (DAI). Van dat laatste was hij president van 1980 tot zijn pensionering in 1988, en volgens de website van het DAI is hij nog steeds actief binnen de organisatie. Buchner is dus een autoriteit, een *big shot*, in zijn vakgebied. Die autoriteit moet overigens meer op zijn bestuurlijke dan op zijn wetenschappelijke prestaties gebaseerd zijn. Behalve een artikel dat uit zijn promotie-onderzoek voortkwam ben ik alleen artikelen over zonnewijzers tegengekomen; voor degene vóór 1976, zie [7].

Het boek *Die Sonnenuhr des Augustus* uit 1982, waarin Buchner zijn speurtocht beschreef [1], werd een echte topper. Het bundelt een artikel uit 1976 in de *Römische Mitteilungen* (RM, een 'huisorgaan' van het DAI), waarin Buchner de vermeende zonnewijzer reconstrueert, en een artikel uit de RM van 1980 met de resultaten van de eerste drie opgravingen uit 1979/80. Een korte *Nachtrag* vermeldt de resultaten van de campagne 1980/81.

Het eerste artikel begint als een klarenstoot. Enigszins ingekort: "Het *Solarium* of *Horologium* van Augustus was een zonnewijzer; het was kalender en klok, kon dus de tijd van het jaar en van de dag aangeven. Het was waarschijnlijk de grootste klok aller tijden." Geen wetenschappelijke terughoudendheid dus, terwijl het hier toch duidelijk een hypothese betreft. Nee, het hele artikel gaat uit van het bestaan van de zonnewijzer.

De kritiek van Schütz

Pas in 1990 verscheen een artikel van de fysicus Michael Schütz uit Tübingen (Duitsland), dat van Buchners argumentatie weinig heel liet [8]. Schütz houdt zich o.a. bezig met de historische wortels van de natuurwetenschappen. De voetnoot waarin hij schetste hoe hij het manuscript uiteindelijk gepubliceerd kreeg, laat zich lezen als een wetenschappelijke *Krimi*:

"In 1983 kreeg ik Edmund Buchners boek onder ogen, en ook ik was gefascineerd door het succes van de opgravingen en van de reconstructie van de zonnewijzer, die veel aandacht had getrokken; overigens kon ik B's argumentatie maar met moeite en ook maar ten dele volgen. Ik realiseerde me al snel dat uit de resultaten van de opgraving de hoogte van de gnomon en de afmetingen van het lijnenpatroon met de methoden van de bolmeetkunde te berekenen zijn, en mijn rekenwerk gaf waarden die niet onaanzienlijk van B's gegevens afweken. Ik deelde dit in 1984 per brief aan prof. Buchner mee en bood hem aan gebruik te maken van mijn resultaten. Daar heb ik geen antwoord op gekregen.

Ik ging me daarop in B's boek verdiepen en zette me aan het moeizame en tijdrovende karwei om zijn kronkel-argumenten te ontwarren en zijn bronnen te controleren. Daarbij ging mijn bewondering langzamerhand over in ontnuchtering. Ik bood daarop in 1986 aan de redactie van de RM een artikel over de resultaten van mijn naspeuringen aan, maar ook van hen kwam er geen reactie, zelfs geen bevestiging van ontvangst. Pas toen ik navraag deed, deelde men me in 1987 mee dat prof. Buchner mijn artikel direct meegenomen had en me zou antwoorden. Toen ontstond er ook een briefwisseling met B, waarbij het echter niet tot een inhoudelijke discussie over mijn argumenten en de resultaten van mijn berekeningen kwam - ik had veeleer de indruk aan het lijntje gehouden te worden.

Vervolgens wendde ik me in 1988 tot prof. B. Andreae, redacteur van de RM en directeur van het DAI in Rome, met het verzoek om mijn artikel aan een onafhankelijke beoordelaar voor te leggen. Prof. Andreae bleek niet van het bestaan van mijn artikel op de hoogte. Hij vroeg er echter begrip voor dat hij zonder B's oordeel niets kon doen en raadde mij aan mijn artikel elders te publiceren."

In het volgende zal ik Buchners reconstructie, bevindingen en interpretaties samenvatten, met de kritiek van Schütz erop. Waarbij ik helaas moet zeggen dat Schütz' klacht over de slechte structuur en de onnavolgbare redeneringen van Buchners pennevruchten alleszins terecht is. Aan de andere kant kun je respect hebben voor Buchners lef om een hypothese te publiceren alvorens hem zelf te testen. Niet zelden wordt de hypothese pas geformuleerd nadat de uitkomst van het experiment bekend is!

De reconstructie

Hoe kwam Buchner bij de zonnewijzer-hypothese? "Dat het Solarium een middaglijn geweest zou zijn is uitgesloten, al is het alleen al omdat men in de Oudheid geen middaglijnen had om andere klokken te corrigeren. Die had men ook niet nodig, want de meeste klokken waren sowieso zonnewijzers." De conclusie van Bandini en de door deze geraadpleegde geleerden [6] veegt Buchner van tafel met: "herhalingen van steeds dezelfde overwegingen, in wezen totaal vaag." Naast het bepalen van de ware middag behandelt Schütz verscheidene andere toepassingen voor een meridiaaninstrument: de geografie, de kalender en de astronomie.

Als ijzersterk argument vóór een zonnewijzer voert Buchner aan, dat men in 1463 bij de bouw van een zijkapel van de kerk *San Lorenzo in Lucina* (nu sacristie) op vergulde lijnen is gestuit. De kerk ligt ca. 70 meter ten NO van de obelisk en daar kan dus geen meridiaanlijn gelopen hebben. Zijn referentie is Lanciani [9]. Schütz speurde deze bron na en vond dat het bewuste citaat een - door herhaalde overlevering - verminkte melding is van de humanist

Pomponius Laetus uit de 15e eeuw. Ook Bandini [6] citeert Laetus, maar dan correct, en dan is er geen sprake meer van lijnen bij de kapel.

Om de veronderstelde zonnewijzer te reconstrueren, gaat Buchner als volgt te werk. Eerst achterhaalt hij de hoogte van de obelisk, dan berekent hij het bijbehorende patroon van uur- en datumlijnen, en tenslotte bepaalt hij de positie van het geheel, waarmee ook de plaats van de obelisk vaststaat.

De hoogte omvat vijf elementen: de sokkel, het voetstuk, de obelisk zelf, de bol er bovenop en de steel waarop deze staat. Het voetstuk is geen probleem, want dat bestaat nog. Voor de obelisk zelf neemt Buchner de huidige hoogte. Niet terecht, zegt Schütz, de oorspronkelijke hoogte vóór de restauratie is niet bekend. De vermoedelijke bol meent Buchner in het Conservatorenpaleis (in Rome) te vinden; voor de steel neemt hij de helft van de boldiameter. Voor de hoogte van de sokkel baseert Buchner zich op James Stuart (in [6]) die twee treden noemt. Schütz wijst erop dat Stuart voortijdig vertrokken moet zijn, want De Marchis (ook in [6]) vermeldt er drie méér.

Buchners optelsom is inmiddels 'verdacht dichtbij' 100 Romeinse voet (à 29,42 cm) gekomen en hij raakt gebiologeerd door dat ronde getal. De ontbrekende voet vult hij aan met bronzen steunen tussen voetstuk en obelisk. Dat het reliëf op de zuil van Antoninus Pius (fig. 6) die niet toont, is voor Buchner geen probleem: "De top [met de bol] is daarop waarheidsgetrouw en nauwkeurig weergegeven, het voetstuk helaas niet", weet hij.

Na nog wat gedoe over de te gebruiken hellingshoek van de ecliptica kan Buchner het patroon van uur- en datumlijnen construeren (fig. 9). De aanwijzing is uiteraard in antieke of ongelijke uren: elke dag, kort of lang, werd in 12 gelijke uren verdeeld, waarbij het om 6 uur precies middag is. De 11-uurs lijn zou de Via Flaminia kruisen, dus die laat Buchner weg, en vanwege de symmetrie ook de 1-uurs lijn.

De gekromde 'wig' in het midden is de zg. daglichtdriehoek. Daaraan valt af te lezen hoeveel de dag langer is dan de kortste dag, op de winterzonnewende. Buchner lost hiermee het probleem op - wat nog niemand gelukt was, meldt hij trots - hoe de zonnewijzer de lengte van de dagen en nachten kon aangeven, zoals Plinius beschrijft. Door anderen is erop gewezen dat een eenvoudig tabelletje met datum en daglengte genoeg is en dat de Romeinen die inderdaad wel kenden. Hoe Buchner de driehoek geconstrueerd heeft, vermeldt hij niet. Wel noemt hij een zonnewijzer van Delos (een eiland in de Egeïsche Zee) waarop een daglichtdriehoek met rechte lijnen te zien is (dat is nr. 4001G in de catalogus van Sharon Gibbs [10]) en noemt zijn constructie een verbetering. Fer de Vries toonde aan dat dit fout is: de driehoek heeft toch écht rechte zijden [11]. Fer schreef Buchner herhaaldelijk, maar hij kreeg nooit antwoord.

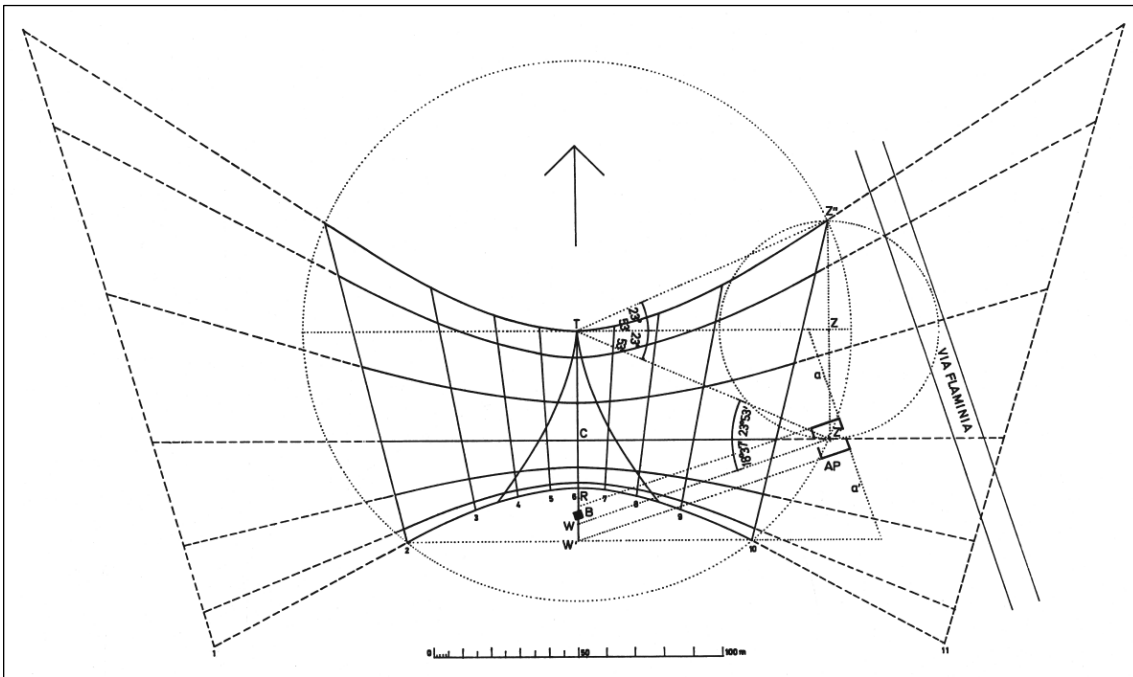


Fig. 9. Lijnenpatroon van de zonnewijzer volgens Buchner. B = standplaats obelisk, AP = Ara Pacis, T bepaalt de breedte van het plaveisel; alles daarboven zou weggelaten zijn, evenals de gestippelde lijnen voorbij 2 en 10 uur. Uit [1].

Dan komt de apotheose: de positie van de zonnewijzer. De relatie tussen obelisk en Ara Pacis kan bij Buchner maar op één manier gestalte hebben gekregen: de equinox, de oost-west verlopende datumlijn, moet wel precies door het middelpunt van de Ara Pacis gegaan zijn. Dat hij dat ook doet, terwijl de noord-zuid positie van de obelisk volgens Buchners berekeningen maar een speling van hooguit één meter heeft, is de eerste verrassing uit zijn situatietekening (fig. 9).

De tweede verrassing: een cirkel om punt T (het middaguur op de winterzonnewende, het punt dat bij Plinius de lengte van het plaveisel bepaalt) gaat precies door de eindpunten van de 2-uurs en 10-uurs lijnen en snijdt de equinoxlijn precies in punt Z', het middelpunt van de Ara Pacis. En het kan niet op: de lijn Z'Z" staat precies loodrecht op de equinoxlijn en wordt door deze precies doormidden gedeeld in punt Z. De hoeken ZTZ' en ZTZ" zijn precies gelijk aan de hellingshoek van de ecliptica die Buchner in zijn berekeningen gebruikt heeft.

Dit alles geldt alleen bij een bepaalde keuze van de oost-west positie, merkt Schütz op. Kennelijk heeft Buchner net zolang met zijn tekening zitten schuiven tot de 'verrassing' tevoorschijn kwam. Fer de Vries heeft Buchners constructie nagerekend en die deugt niet [12]. Al die 'precieze' snijpunten blijken net geen snijpunten te zijn (fig. 10). En dat geldt voor alle breedtegraden. Onderkoeld besluit Fer: "Buchner is iets te optimistisch geweest ... waardoor de samenhang met de Ara minder vaststaat dan hij op deze gronden aangeeft."

Ook uit de afmetingen en de oriëntatie van de Ara Pacis haalt Buchner een groot aantal 'verrassingen'.

Om er maar één te noemen: de Ara stond ongeveer evenwijdig aan de Via Flaminia en dus niet noord-zuid gericht. De toegangsopeningen waren zo berekend, weet Buchner te melden, dat de equinoxlijn precies de noordelijke deurpost van de westelijke ingang schampte en de zuidelijke deurpost aan de oostkant.

Voor Buchner komt nu alles bij elkaar: "Equinox en winterzonnewende, dat is de oplossing! Want de herfstequinox is de geboortedag van Augustus en 9 maanden eerder, op de winterzonnewende, het begin van Steenbok, zijn ontvangenis. ... Wat een symboliek! Op de geboortedag van de Keizer trekt de schaduw van 's morgens tot 's avonds zo'n

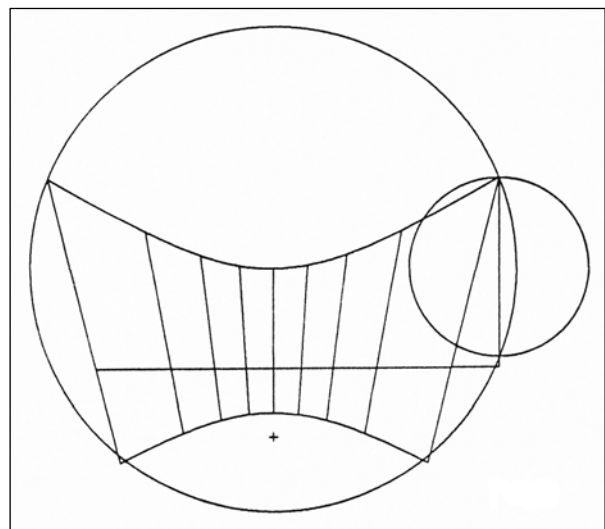


Fig. 10. Fer de Vries [12] rekende Buchners reconstructie in fig. 9 na en vond kleine doch essentiële verschillen: 'precies' bleek 'net niet'.

150 meter langs de kaarsrechte equinoxlijn, precies naar het midden van de Ara Pacis. Een rechte lijn van zijn geboorte [Augustus zou vlak voor zonsopkomst geboren zijn] naar de vrede. ... Op de dag van zijn ontvanging begint de zon weer te stijgen. Met Augustus begint dus een nieuwe dag en een nieuw jaar." Schütz berekende dat de (kern)schaduw verdwenen zou zijn vóór hij de Ara Pacis bereikte. En vanwege de trap voor het gebouwtje (fig. 4) zou de schaduw in elk geval niet door de ingang zijn gegaan, maar naar het zuiden zijn afgezwaaid, voeg ik toe.

Aan de noordkant kapt Buchner de wijzerplaat af ter hoogte van punt T (fig. 9), want dat was de lengte van het plaveisel volgens Plinius. Bij Buchner is dat dus de breedte geworden. Over blijft een reusachtige, parallellogramvormige wijzerplaat van zo'n 75 bij 160 meter, van de 2-uurs lijn tot en met de Ara Pacis, twee voetbalvelden groot.

Zekerheid over de juistheid van zijn reconstructie, aldus besluit Buchner het eerste artikel, valt te verkrijgen door een opgraving, want de zonnewijzer en de sokkel van de obelisk bevinden zich waarschijnlijk nog volledig intact onder de grond. Het Marsveld is namelijk een eeuw na de plaatsing van de obelisk bijna 2 meter opgehoogd, om van de geregelde overstromingen van de Tiber af te zijn. "Alleen al een stukje van het lijnenpatroon zou ons een beeld van het geheel geven - en mijn resultaten bevestigen of weerleggen."

De opgravingen

Buchners verhaal was - in combinatie met zijn positie in het DAI, neem ik aan - pakkend genoeg om middelen en vergunningen voor opgravingen te verwerven. Deze moesten plaatsvinden in wat nu een dichtbevolkte wijk van Rome is, *Campo Marzio*. Ze stonden onder leiding van Prof. Friedrich Rakob

van het DAI in Rome. De eerste poging, zomer 1979, vond plaats in de Via di Campo Marzio (① in fig. 11) en was gericht op de berekende equinoxlijn, die op een diepte van 8 meter zou moeten liggen. Er werden helaas geen plaveisel en geen lijn gevonden.

Eind 1979 werd een tweede poging gedaan, nu vanuit de kelder van het huis Via di Campo Marzio 48, gericht op de kruising van de meridiaanlijn en de datumlijn voor het begin van Maagd en Stier (② in fig. 11). Al snel stuitte men op een Romeinse muur, naar later bleek van een bassin. Om veiligheidsredenen werd die intact gelaten en werd de opgraving naar het oosten voortgezet. Daar werd op het niveau van Augustus' tijd de fundering voor een plaveisel aangetroffen, met daarin op de plaats van de gezochte datumlijn een *Raubgrube*, een opgevulde greppel waaruit iets weggehaald zou kunnen zijn. Buchner ziet hiermee "al mijn berekeningen - ook de hoogte en standplaats van de obelisk - en ook mijn veronderstellingen over de relatie van Solarium en Ara Pacis volledig bevestigd." Over deze constatering kan men zich slechts verbazen, aldus Schütz.

Maar de meridiaanlijn bleef lokken. Zomer 1980 werd de opgraving hervat, ditmaal vanuit de groeve naar het westen. En daar kwam de echte verrassing tevoorschijn: een plaveisel van ruwe blokken travertijn, vervolgens gladde blokken, met daarin bronzen Griekse letters: de eerste paar van Maagd en de laatste van Leeuw. Daarachter een bronzen lijn met dwarsstrepen. Op de grens van de dierenriemtekens in kleinere letters de tekst ΕΤΗΣΙΑΙ ΠΑΥΟΝΤΑΙ (einde van de Etesiën). Dat zijn de zomerwinden in het gebied van de Egeïsche Zee.

Het meest verrassende was echter dat dit op 1,6 meter bóven het niveau van Augustus' tijd lag, en dus minstens een eeuw jonger moest zijn. Boven Augustus' zonnewijzer was er later één aangelegd waar niemand ook maar iets van wist! Buchner dateert de nieuwe zonnewijzer in de tijd van keizer Domitianus (81-96 n.C.). (In [14] wordt dat vervroegd naar keizer Vespasianus, die regeerde van 69-79 n.C.). En zou de zonnewijzer van Augustus er nog onder liggen? Boringen troffen wel de fundering voor het Augustische plaveisel, maar niet de stenen zelf. Die zijn dus hergebruikt voor de nieuwe lijn, concludeerde Buchner, en dan ondersteboven gelegd. De Griekse letters moeten daarbij eveneens hergebruikt zijn, denkt Buchner.

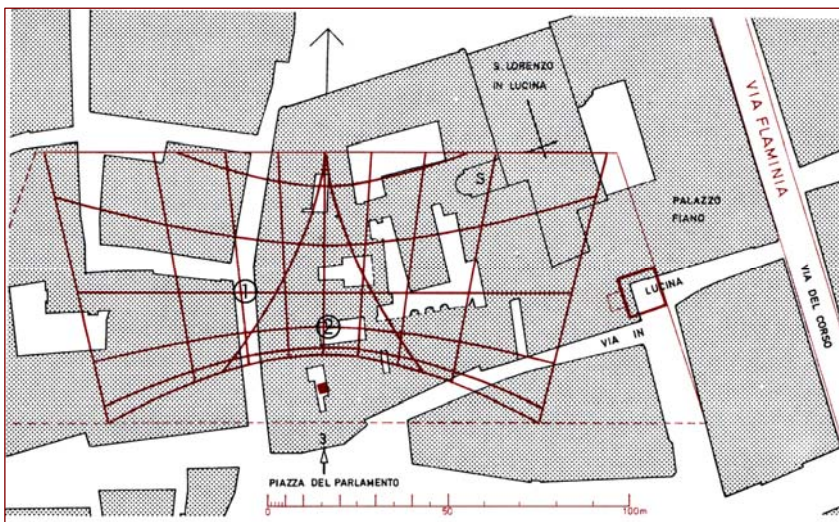


Fig. 11. Het lijnenpatroon zoals dat volgens Buchner uitgevoerd was, geprojecteerd op de huidige bebouwing. De 9-uurs lijn loopt door de sacristie van de San Lorenzo (S). Bij ① vond de eerste opgraving plaats, bij ② de volgende drie, waarbij de meridiaanlijn werd gevonden. Uit [1].

In de zomer van 1980 werden op 14 plaatsen op en rond de veronderstelde wijzerplaat ook nog grondboringen verricht. Deze leidden echter niet tot nieuwe inzichten.

De *Nachtrag* van Buchners boek [1] vat de resultaten van de vierde opgraving, eind 1980-begin 1981, samen. Uiteindelijk werd een stuk van 7 bij 5.6 meter blootgelegd. Aan de westkant kwamen de eerste letters van Ram tevoorschijn en de laatste van Stier. Bij 7 mei werd nog de tekst ΘΕΡΟΥΣ ΑΡΧΗ (begin van de zomer) gevonden. Een tekening van de totale opgraving ontbreekt; die kom ik pas 12 jaar later tegen (fig. 12).

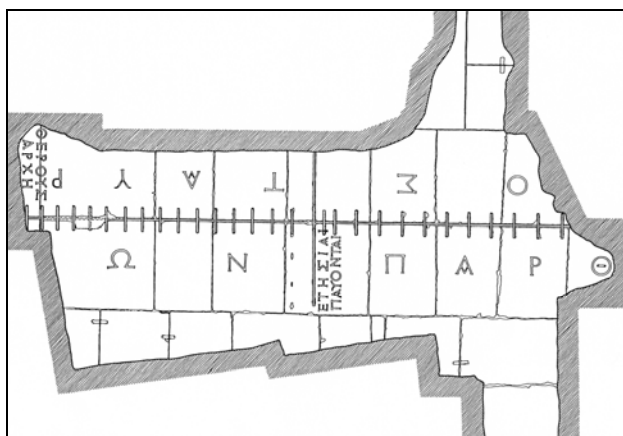


Fig. 12. Het opgegraven deel van de meridiaanlijn onder Via di Campo Marzio 48. Rechts is noord. Boven: ΤΑΥΡΟΣ=Stier, (ΚΡΙ)ΟΣ=Ram, onder: (ΛΕ)ΩΝ=Leeuw, ΠΑΡΘ(ΕΝΟΣ)=Maagd. Uit [14].

Schütz berekende uit de lengte van de gevonden schaalverdeling wat de hoogte en de positie van de obelisk geweest moet zijn. Hij kwam uit op een hoogte van 31 meter boven het Domitiaanse niveau, zo'n 4 meter meer dan Buchner. En de positie berekende hij op ca. 4 meter ZW van die van Buchner.

Dat langs de meridiaanlijn de tekens van de dierenriem vermeld zijn, betekent volgens Schütz voorts dat de schaalverdeling niet de dagen van de kalender, maar de indeling van de dierenriem in 360° betreft. Hiermee kunnen astronomische en astrologische waarnemingen verricht worden.

De poging van Rakobs team om een gang onder het Domitiaanse plaveisel te maken om de stenen van onderen te kunnen inspecteren op Augustische sporen, bleek helaas te gevaarlijk. Wel werden opgravingen aangekondigd onder de sacristie van de kerk San Lorenzo. De opgraving werd gezekerd met een betonconstructie, "zodat de gevonden delen toegankelijk blijven, ook voor bezichtiging." (fig. 13).

Nieuws van Buchner

Buchners artikelen van 1983 en 1988 [13] zijn samenvattingen van het boek [1]. In het laatste artikel wordt gemeld dat de opgraving onder de sacristie mislukt is door onoverkomelijke problemen



Fig. 13. De nu gezekerde opgraving, naar het noorden gezien. Uit [1].

met het grondwater, maar er wordt ook verder onderzoek aangekondigd, met name bij de sokkel van de obelisk.

Pas in 1994 verschijnt een artikel van Buchner, in feite de uitwerking van een voordracht, dat nieuws bevat [14]. Bij zijn reconstructie in 1976 haalde Buchner uit de al genoemde Lanciani [9] dat op de vier hoeken van de obelisk de bijbehorende winden genoemd en uitgebeeld zouden zijn, bijvoorbeeld *boreas spirat* (de noordooster waait) en hij nam die ook op in de reconstructietekening van de sokkel. Nu schrijft hij: "Ik heb mij toen echter niet het belang gerealiseerd van het bericht dat rond 1463 in de San Lorenzo ... kennelijk de naam van de wind *boreas* gevonden is. Dat kan alleen maar betekenen dat er een windroos om het lijnenpatroon liep, dat dus cirkelrond geweest moet zijn." En de onnozele middeleeuwse chroniqueurs die door Lanciani geciteerd werden zet hij weg met: "Vier winden op de hoeken? Een rond lijnenpatroon heeft helemaal geen hoeken... Fantasie uit die tijd." Zonder acht te slaan op Schütz' kritiek op de betrouwbaarheid van Lanciani als bron gooit Buchner nu zijn reconstructie om (fig. 14). Zonder toelichting heeft de daglicht-driehoek inmiddels wel rechte zijden gekregen; de brieven van Fer de Vries zijn toch gelezen!

Buchner noemt Schütz wel, gaat hoegenaamd niet op diens kritiek in, maar verklaart wel dat ook de obelisk hoger en drie meter zuidelijker geplaatst is toen het niveau van de wijzerplaat werd verhoogd. Grondboringen in 1991 op de binnenplaats van het huis Piazza del Parlamento 3 zouden dat

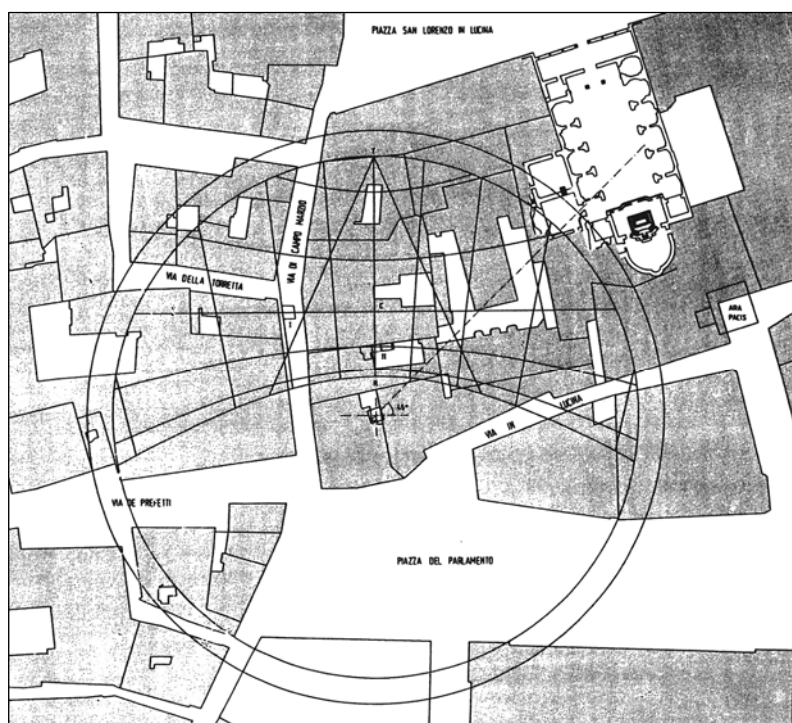


Fig. 14. Buchners nieuwe reconstructie. In de brede rand zou een windroos verwerkt geweest zijn. De stippellijn naar rechtsboven loopt door de sacristie van de San Lorenzo. Uit [14].

bevestigen. Details over dat onderzoek geeft hij niet. Maar opvallend genoeg geeft hij Schütz hiermee impliciet gelijk! Hetzelfde geldt voor zijn mededeling dat in de nieuwe situatie de zonnwijzer tot de meridiaanlijn teruggebracht was.

De volgende publicatie die ik van Buchner tegenkwam is een hoofdstuk in een encyclopedie over Rome uit 1996 [15], een samenvatting van het vorige artikel, met het plaatje van de cirkelronde wijzerplaat. Vooral door dit soort naslagwerken zal Buchners 'zonnwijzer' nog een lang leven beschoren zijn! Verrassend is een doorsnede-tekening van de omgevallen obelisk, wellicht het resultaat van bovengenoemde boringen, maar zonder één woord van toelichting.

Dan trof ik nog een artikel, ook uit 1996, over de obelisk die voor het Mausoleum van Augustus gestaan hebben [16]. Daar lees ik opeens de triomfantelijke zinsnede: "Zo is het mij vorig jaar gelukt vanuit een kelder ... bijna op de centimeter nauwkeurig de sokkel van de obelisk van de zonnwijzer te vinden, waarbij, ook als het vanuit het «standpunt van een fysicus» uit Tübingen niet schikt, de 100 voet die ik berekende voor de gnomonhoogte volledig bevestigd werd." Maar opnieuw geen enkele toelichting.

Reacties van vakgenoten

De archeologische en oudheidkundige wereld was laaiend enthousiast over Buchners resultaten. Veel auteurs hebben zijn verhaal zonder kritiek overgenomen. Was er tenslotte niet een heuse vondst gedaan? Soms meldden ze in een voetnoot

dat er enige twijfel mogelijk is, maar accepteerden toch de grote lijn van Buchners betoog. En die betreft doorgaans de ideologisch-propagandistische implicaties van Augustus' bouwwerken op het Marsveld en de astrologische duiding van Steenbok als Augustus' teken. Overigens veronderstelde een ingewijde dat veel vakgenoten niet wilden laten merken dat ze geen snars begrepen van Buchners wiskundige exercities...

Een aantal artikelen gaat - vaak kort - in op de gnomonische en/of astronomische aspecten van Buchners zonnwijzer [17]. Ik behandel ze niet afzonderlijk; de belangrijkste punten zijn:

- Dat de bijschriften bij de meridiaanlijn in het Grieks zijn is niet verwonderlijk; Grieks was de taal van kunst en wetenschap in het Rome van die tijd.
- De schaalverdeling langs de meridiaanlijn moet de positie van de zon in de Dierenriem aangegeven

hebben, gezien de vermelding van de tekens. Het instrument diende dus voor astronomische, astrologische en kalendarische doeleinden. Wellicht hielden de astrologen daarom kantoor in het nabijgelegen *circus* (Hübner).

- Augustus is niet òp, maar enkele dagen vóór de herfstequinox geboren (Schmid). Hij liet zelfs de gelegenheid voorbijgaan om deze data te laten samenvallen toen hij de Juliaanse kalender, die uit de pas was geraakt, weer op orde bracht.
- De kalender-bijschriften slaan op de klimatologische situatie in het oosten van de Middellandse Zee. Er moet dus een Grieks voorbeeld voor deze middaglijn geweest zijn, waarschijnlijk in Egypte, want daar begint de zomer al begin mei (Kolb). Inderdaad spreekt Géza Alföldy [18] het vermoeden uit dat de obelisk op het *Forum Julium* in Alexandrië als gnomon voor een "monumentale zonnwijzer" diende, maar hij geeft geen argumenten daarvoor en lijkt vooral door Buchners vondst geïnspireerd te zijn. Het Forum was aangelegd en de obelisk geplaatst door koningin Cleopatra, ter ere van Antonius. De obelisk werd door keizer Caligula rond 40 n.C. naar Rome gehaald en staat nu op het Sint-Pieterplein.

Reacties uit zonnwijzerkring

In de zonnwijzerliteratuur is, voor zover ik weet, nooit twijfel uitgesproken over de historische realiteit van Augustus' zonnwijzer - met één uitzondering, zoals we direct zullen zien. In het Nederlandse Bulletin zijn Buchners artikelen uit 1976 en 1980, alsmede het boek, in de rubriek Literatuur vermeld

(nrs. 49, 441 en 457). Het laatste is door Marinus Hagen kritiekloos besproken [19]. Fer de Vries' commentaar op Buchners daglichtdriehoek [11] en 'verrassingen' [12] noemde ik al. René Rohr leidde het correcte verloop van de driehoek af in [20]. En Hans de Rijk vertelde [21] hoe hij in 1985 probeerde de opgraving te bezichtigen, maar zelfs de hulp van diverse autoriteiten baatte niet: toegang alleen met Buchners schriftelijke toestemming! Maar Buchner bleek niet bereikbaar; hij had ook al niet op brieven van De Rijk gereageerd. "De manier waarop Buchner dit plekje Romeinse grond als vrijwel persoonlijk bezit behandelt is ontoelaatbaar", mopperde Hans. Ingold Bauer [22] gaf tot slot een andere manier aan om de obelisk, zoals Plinius meldt, "de lengte van de dagen en nachten te laten aangeven". Hij suggereerde een ronde grafiek om de basis van de obelisk, waarin het azimut van zonsopkomst en -ondergang het teken van de dierenriem aangaf. Maar hoe dan de daglengte af te lezen viel, is mij niet duidelijk; toch weer een tabel?

In de periodieken van onze Duitse, Franse en Engelse vrienden is bij mijn weten nooit over de zonnewijzer gepubliceerd. Buchners boek is niet vertaald. Was het Duits misschien een rem op de verspreiding naar het westen?, Niet per se; men wist ervan. Harold Brandmaier beschreef in het NASS Compendium de observatoria van Maharadja Jai Singh in India [23]. Hij besluit met een vergelijking van het grote instrument in Jaipur met die van twee andere reuzen: de zonnewijzer van Augustus en die in het hoofdkwartier van Disney in Orlando (USA). Augustus wint met een straatlengte. Pierre Gojat is in Le Gnomoniste (Québec) op zoek naar de grootste zonnewijzer ter wereld [24]. Augustus zit in de kopgroep, maar de winnaar is hier de Mont Saint-Michel. Bill Thayer berekent op zijn webpagina over de obelisk wel, met hulp van Roger Bailey en Fer de Vries, de benodigde grootte van de wijzerplaat [25]. Maar hij zelf heeft Buchner niet gelezen.

Heel illustratief voor de algemene acceptatie van Buchners hypothese is het verslag van Bethanie Sawyer, dochter van NASS-president Fred Sawyer, die in 2001 met een groep studenten Rome bezoekt [26]. Als ze oog in oog staan met het opgegraven fragment van Augustus' zonnewijzer is Bethanie diep onder de indruk van de onvoorstelbare grootte en impact die de zonnewijzer indertijd gehad moet hebben. Haar vader had contact gelegd met een zekere Mr. Catamo, die vier maanden bezig was geweest om toestemming voor het bezoek te verwerven.

De enige gnomonicus die het artikel van Schütz [8] blijkt te kennen, en diens kritiek ook deelt, is Karlheinz Schaldach. In zijn recente boek over Romeinse zonnewijzers [27] stelt hij de urgente, voor de hand liggende vraag - die ik in geen eerder geschrift aantrof - wat de zin zou zijn van zo'n immense zonnewijzer, 1,5 km buiten de stadsmuren. Zo groot, dat je de tijd alleen vanuit een vogel-

perspectief goed zou kunnen aflezen. De Romeinen waren toch heel praktische lieden! Schaldach wijst ook op de onbetrouwbare bron [9] van de naam *Boreas* bij de kerk; maar zelfs als dat zou kloppen, impliceert een windroos nog geen zonnewijzer; vondsten van de een zonder de ander zijn bekend. Ook acht hij het onwaarschijnlijk dat de obelisk in Vespasianus' tijd drie meter verplaatst zou zijn, gezien de problemen die een dergelijke operatie bij de obelisk op het Sint-Pieterplein in 1586 opleverde.

Naar mijn mening staat de aanleg van de zonnewijzer in verband met de benoeming van Augustus tot pontifex maximus in 12 v.C. Naast het vervullen van de religieuze plichten was de hogepriester ook de hoeder van de tijd en de geschiedenis: hij was verantwoordelijk voor de kalender, kondigde schrikkeljaren aan, stelde feestdagen vast en hield de *Annales maximi* bij, de kronieken van het Rijk. Augustus nam zijn verantwoordelijkheid serieus, zoals hij alle bestuurlijke taken serieus nam. Een meridiaanlijn is het instrument om de kalender te controleren, en daarom liet Augustus die aanleggen. De ontwerper, de wiskundige Facundus Novus, kwam wellicht uit Alexandrië, het toenmalige wetenschappelijke centrum, en hij zou daar een Egyptisch voorbeeld hebben kunnen zien.

Twee opmerkingen tot besluit. Wat ik pas tijdens dit project geleerd heb is dat de uurlijnen voor antieke uren niet recht zijn. Op de breedte van Rome is de afwijking klein, maar vooral op hogere breedtes wordt dat duidelijk. En waar de lijnen recht lijken, zoals in fig. 9, snijden ze elkaar bij verlenging niet in één punt. Probeer het maar eens uit met het programma ZW2000 van Fer de Vries [28].

Ten tweede: Schütz [8] en Schaldach [27] berekenen de theoretische grootte van de schaduw die de bol op de top van de obelisk geeft, uitgaande van de grootte van de homogene zonneshijf: diameter 30'. Maar vaak is de atmosfeer niet zo 'theoretisch' en is er rond de zon een inhomogeen lichtgevend gebied van soms wel 2° diameter. Dat kun je gemakkelijk zelf zien als je de zon met een potlood op armlengte afdekt. Daardoor is de kernschaduw niet scherp omlijnd, maar gaan kern- en bijschaduw geleidelijk in elkaar over, wat de aflezing onnauwkeurig maakt. Ik zou graag eens op de Piazza Montecitorio willen kijken hoe de schaduw van de bol bovenop de obelisk (fig. 8) er bij verschillende atmosferische omstandigheden uitziet!

Conclusies

Op basis van de hierboven verzamelde gegevens en inzichten kunnen naar mijn mening de volgende conclusies getrokken worden:

1. Er is geen plausibel argument voor Buchners hypothese dat de obelisk van Augustus een zonnewijzer bediend zou hebben.
2. Op het Marsveld heeft de meridiaanlijn van Augustus gelegen (conform Plinius), die gebruikt

kon worden voor kalendarische, astronomische en astrologische waarnemingen.

3. Buchner heeft een meridiaanlijn uit de eerste eeuw na Chr. opgegraven - en dat blijft een bijzondere vondst, die meer aandacht van Oudheidsvorsers verdient!

4. De topografische relaties tussen Augustus' bouwwerken op het Marsveld waren losjes, en zeker niet op de centimeter nauwkeurig.

Over de ideologische betekenis van de clustering van obelisk, Ara Pacis, Mausoleum en Ustrinum op het Marsveld en over de astrologische duiding van Augustus' ontvangst en geboorte spreek ik geen mening uit.

Met dank aan:

Michael Schütz (Tübingen), Klaus Eichholz (Bochum), Karlheinz Schaldach (Inst. für Geschichte der Naturwissenschaften, Goethe Univ., Frankfurt), Alfred Schmid (Seminar für Alte Geschichte, Univ. Basel) en Bill Thayer (Chicago) voor informatie en nuttige discussies. De vermelde literatuur, voorzover niet in eigen bezit, bleek vrijwel steeds beschikbaar te zijn in de bibliotheken van de Rijksuniversiteit Groningen.

Referenties

- [1] E. Buchner, *Die Sonnenuhr des Augustus*, Philipp von Zabern, Mainz, 1982. Omvat herdrukken van: *Solarium Augusti und Ara Pacis*, *Römische Mitteilungen* 83, 1976, p. 319-365, en: *Horologium solarium Augusti*. Bericht über die Ausgrabungen 1979/80, *Römische Mitteilungen* 87, p. 355-373.
- [2] F.W. Maes, *Speurtocht naar de oorsprong van de poolstijlzonnewijzer*. Deel 1. Inleiding en tijdsbeeld. *Bull. Zonnewijzerkring* 2004 nr. 1, p. 15-18; Deel 2. De lijst van Zinner bijgewerkt, id. 2004 nr. 2, p. 25-29.
- [3] *Grote Spectrum Encyclopedie*, 1979, hst. Romeinse Rijk; G. Crane (red.), *Perseus Digital Library*, Tufts University: <http://www.perseus.tufts.edu/>; G.G. Fagan, *Augustus*, op de website *De Imperatoribus Romanis*: an online encyclopedia of Roman emperors, <http://www.roman-emperors.org/auggie.htm>; W.P. Thayer, website *LacusCurtius*, <http://penelope.uchicago.edu/Thayer/E/Roman/home.html>; F. Cavazzi, website over Rome, <http://www.roman-empire.net/>.
- [4] O. Richter, *Topographie der Stadt Rom*, C.H. Beck, München 1901, met name p. 249-259.
- [5] Plinius, *De wereld - Naturalis historia*. Vertaald uit het Latijn door J. van Gelder, M. Nieuwenhuis & T. Peters, Athenaeum-Polak & Van Gennep, Amsterdam 2004.
- [6] A.M. Bandini, *De obelisco caesaris Augusti e Campi Martii rudribus nuper eruto*, Rome 1750 [niet zelf geraadpleegd].
- [7] E. Buchner, *Antike Reiseuhren*, *Chiron* 1, 1971, p. 457-482; G. Dunst & E. Buchner, *Aristomenes-Uhren in Samos*, *Chiron* 3, 1973, p. 119-129; E. Buchner, *Römische Medaillons als Sonnenuhren*, *Chiron* 6, 1976, p. 329-348.
- [8] M. Schütz, *Zur Sonnenuhr des Augustus auf dem Marsfeld. Eine Auseinandersetzung mit E. Buchners Rekonstruktion und seiner Deutung der Ausgrabungsergebnisse*, aus der Sicht eines Physikers, *Gymnasium* 97, 1990, p. 432-457.
- [9] R. Lanciani, *Storia degli scavi di Roma*, Rome 1902 [niet zelf geraadpleegd].
- [10] S.L. Gibbs, *Greek and Roman sundials*, Yale Univ. Press, New Haven, 1976.
- [11] F.J. de Vries, *De daglichtdriehoek op de zonnewijzer van keizer Augustus*, *Bull. Zonnewijzerkring* 1984 nr. 3, p. 17-18.
- [12] F.J. de Vries, *De antieke zonnewijzer van keizer Augustus*, *Bull. Zonnewijzerkring* 1984 nr. 2, p. 19-21.
- [13] E. Buchner, *Horologium Augusti: Neue Ausgrabungen in Rom*, *Gymnasium* 90, 1983, p. 494-508; *Horologium solarium Augusti*. In: *Kaiser Augustus und die verlorene Republik*, red. M. Hoffer, Philipp von Zabern, Mainz, 1988, p. 240-245.
- [14] E. Buchner, *Neues zur Sonnenuhr des Augustus*, *Nürnberger Blätter zur Archäologie* 10, 1993/94, p. 77-84.
- [15] E. Buchner, *Horologium Augusti*. In: *Lexicon topographicum urbis Romae*, deel III: H-O, red. E.M. Steinby, Quasar, Rome 1996, p. 35-37 en 392-393.
- [16] E. Buchner, *Ein Kanal für Obelisken. Neues vom Mausoleum des Augustus in Rom*, *Antike Welt* 27, 1996, p. 161-168.
- [17] W. Hübner, *Edmund Buchner: Die Sonnenuhr des Augustus* [recensie], *Trierer Zeitschrift* 46, 1983, p. 333-338; P. Gros, *Edmund Buchner: Die Sonnenuhr des Augustus* [recensie], *Revue Archéologique* 1984, p. 374-376; F. Kolb, *Rom. Die Geschichte der Stadt in der Antike*, C.H. Beck, München 1995, p. 342; T. Barton, *Augustus and Capricorn: astrological polyvalency and imperial rhetoric*, *Journal of Roman Studies* 85, 1995, p. 33-51, met name p. 44-46; A. Schmid, *Augustus, aequinokt und Ara Pacis*. In: *Homo mathematicus*, red. A. Pérez Jiménez & R. Caballero, Charta Antiqua, Malaga 2002, p. 29-50.
- [18] G. Alföldy, *Der Obelisk auf dem Petersplatz in Rom. Ein historisches Monument der Antike*, *Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Philosophisch-historische Klasse* 1990 nr. 2, p. 55-67.
- [19] M.J. Hagen, *De Romeinse zonnewijzer van Augustus*, *Bull. Zonnewijzerkring* XIII, 1982, p. 646-649.
- [20] R.R.J. Rohr, *Von babylonischen und italischen Stundenlinien und von der Sonnenuhr des Kaisers Augustus*, *Bull. Zonnewijzerkring* 1985 nr. 1, p. 28-29.
- [21] J.A.F. de Rijk, *Op zoek naar de zonnewijzer van Augustus*, *Bull. Zonnewijzerkring* 1985 nr. 2, p. 33-34.
- [22] I. Bauer, *Sonnenuhr des Kaisers Augustus*. *Anzeige der Tag- und Nachtlängen*, *Bull. Zonnewijzerkring* 1990 nr. 2, p. 7-9.
- [23] H. Brandmaier, *Famous sundials of India*, *NASS Compendium* 2 nr. 4, 1995, p. 4-8.
- [24] P. Gojat, *Les cadrans solaires géants, Le Gnomoniste* 11 nr. 1, p. 2-6 (ook beschikbaar via de website http://cadrans_solaires.scg.ulaval.ca/bulletin/le_gnomoniste_sur_site.html). Zie over Mont St.-Michel de website <http://maget.maget.free.fr/SiteMont/>.
- [25] W.P. Thayer, pagina over de obelisk op website S. Platner & T. Ashby, *A topographical dictionary of ancient Rome* (1929): http://penelope.uchicago.edu/Thayer/E/Gazetteer/Places/Europe/Italy/Lazio/Roma/Rome/_Texts/PLATOP*/Obeliscus_Augusti.html.
- [26] B. Sawyer, *Horologium solarium Augusti - a visit*, *NASS Compendium* 8 nr. 3, 2001, p. 6.
- [27] K. Schaldach, *Römische Sonnenuhren*, Harry Deutsch, Frankfurt/M, 3e druk, 2001, p. 78-93.
- [28] F.J. de Vries, computerprogramma ZW2000, <http://home.iae.nl/users/ferdv/index-fer.htm#zw2000>.

Coördinaten eenvoudig omgezet

Coördinatentransformator

disclaimer

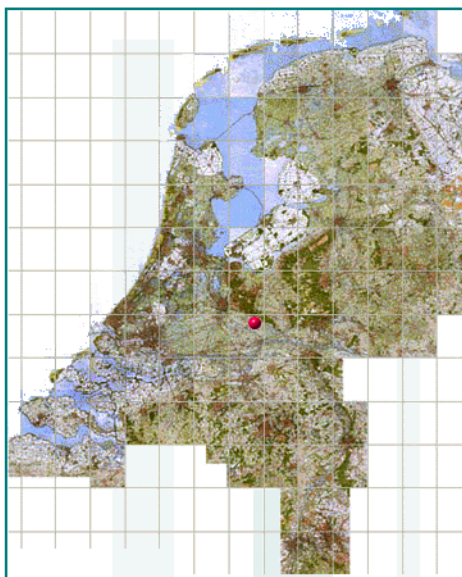
RD - ETRS89

RD	155000 x	446000 y	→
Bessel	52 NB°	00 12.0"	→
	05 OL°	23 15.5"	
mrc	0°	00 0"	
ETRS89	52 NB°	00 08.6"	→
	05 OL°	23 13.9"	

ED50 - UTM(wgs84) - Lambert72

ED50	52 NB°	00 11.4"	→
	05 OL°	23 18.5"	
UTM 31	663862 E	5763993 N	→
Lambert	219958 x	299768 y	→

Reset <--



Op Internet zijn de leukste dingen te vinden. De onderstaande 'link', een tip van Thibaud, is maar één van de vele voorbeelden, maar wel meteen een heel nuttige.

<https://rdinfo.kadaster.nl/rd/transformator.html>

In het algemeen vindt men veel nuttigs door eens te beginnen op:

<http://www.rdnapi.nl>

Van de penningmeester

Vanaf 1 januari 2005 bent u weer Eur 25,00 contributie verschuldigd. Graag overmaken op de rekening van De Zonnewijzerkring zoals vermeld in het colofon.

Leden die een machtiging hebben afgegeven hoeven uiteraard niets te doen, dat doet de penningmeester voor hun en wel pas begin februari 2005.

Weet u het even niet zeker meer of u een machtiging heeft afgegeven of wilt u een nieuw machtigingsformulier omdat u de originele niet meer heeft? Een emailtje naar

penningmeester@de-zonnewijzerkring.nl

(voorkeur), of een ander berichtje naar hem, en u krijgt het machtigingsformulier thuis.

EEN ÉÉNDAGSZONNEWIJZER

Ory, Willy

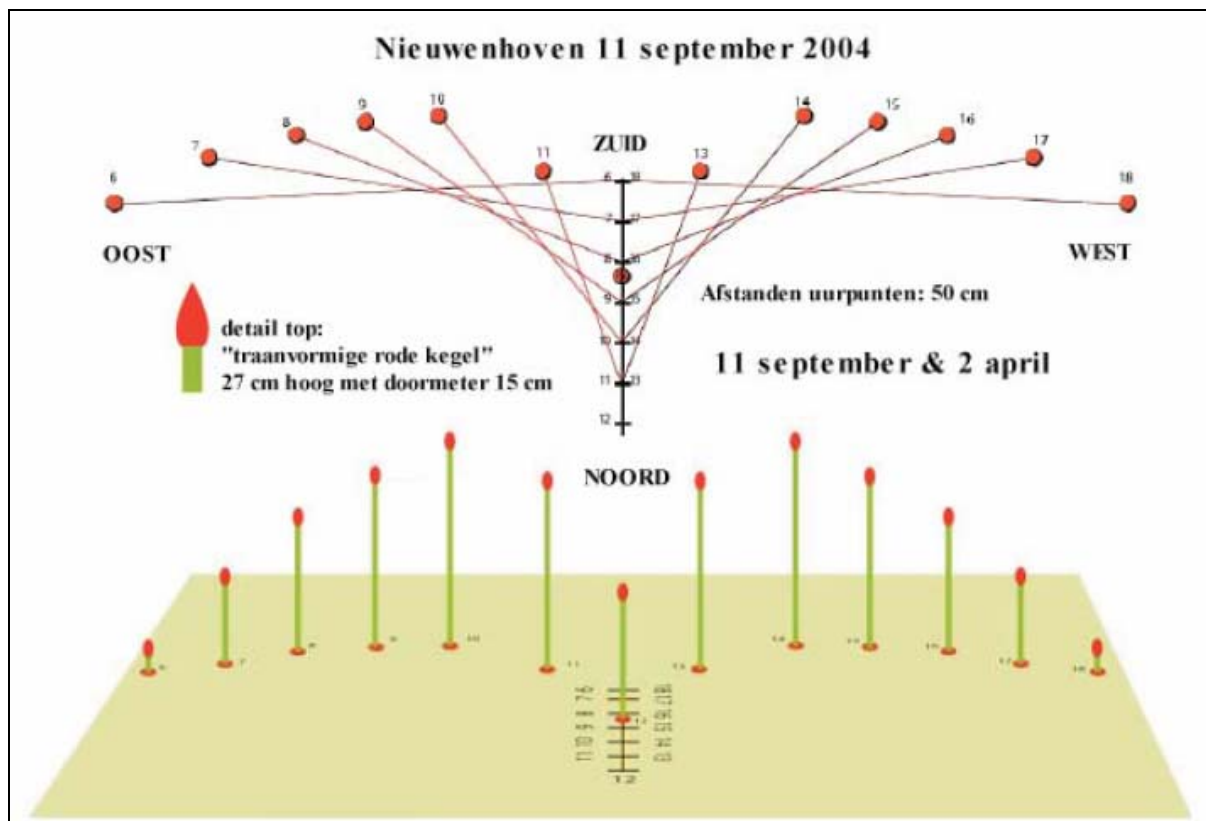
Ter gelegenheid van de Open Monumentendag van 12 september 2004 heeft Jos Geusens een kunstwerk bedacht in de vorm van een zonnewijzer. Het kasteeldomein Nieuwenhoven bij Sint-Truiden was een uitgelezen plaats om zijn ideeën vorm te geven en die tentoon te stellen. Gezien het thema van deze monumentendag **“Van nature... een monument”**, was een “monumentale zonnewijzer” een prachtige ingeving, waarbij de woorden **“Van nature”** en **“een monument”** meteen gestalte kregen.

NIEUWENHOVEN

Het kasteel van Nieuwenhoven was vroeger het buitenverblijf van de abt van Sint-Truiden. Na de Franse Revolutie ging het domein over in privé-bezit. Het is gelegen aan de Engelbamp 55 te Melveren.

CONCEPT EN WERKING

Na een vloed van ideeën hoe die zonnewijzer er moest uitzien is volgend concept weerhouden. Een reeks palen van 10 op 10 cm en met een berekende hoogte (zie tabel), staan symmetrisch t.o.v. een noord-zuid gerichte lijn, de meridiaan van Nieuwenhoven. Daarop staan de uurpunten uitgezet telkens 50 cm van elkaar. De palen staan zuidwaarts in de vorm van de vleugels van een vogel. Zij hebben een spitse top en hebben het uitzicht van een grote lucifer. De meridiaan is in grint uitgevoerd met daarop de uurpunten in de vorm van zandkoekjes. Bij deze uurpunten passen natuurlijk evenveel palen. Wanneer de schaduw van de top van bijvoorbeeld de 11 uurpaal midden op het 11 uurpunt valt is het precies 11 uur ware zonnetijd. De uurpunten lopen van 6 over 12 tot 18 uur. De uuraanduiding is eveneens in zand uitgevoerd langs de brede meridiaan (zie foto's van W. Leenders)



Figuur 1: Idee en ontwerp: Jos Geusens, gerealiseerd i.s.m. Willy Ory (Zonnewijzerkring Vlaanderen) en de technische dienst van de stad Sint-Truiden.

BEREKENING

Gezien de symboliek die Jos Geusens in zijn werk wil leggen heb ik de berekening gemaakt voor 11 september. Voor een breedteligging van 51° noord en een declinatie van $4^\circ 24'$ noord zijn het azimut en de hoogte van de zon voor de verschillende uurpunten eenvoudig te berekenen (zie tabel). De hoogte van de palen is afhankelijk van de hoogte van de zon in relatie met een gekozen afstand tot het uurpunt. Daar de zon in één jaar twee maal eenzelfde declinatie doorloopt (op de solstitia na), werkt deze zonnwijzer ook op 2 april. Maar helaas zal hij er dan niet meer zijn.

Ware zonnetijd	Hoogte paal	Afstand uurpunt	Hoogte zon	Azimut zon
6-18 u	37,6 cm	630 cm	$3,42^\circ$	$87,23^\circ$ - $272,77^\circ$
7-17 u	118,4 cm	520 cm	$12,83^\circ$	$98,98^\circ$ - $261,02^\circ$
8-16 u	174,2 cm	433 cm	$21,92^\circ$	$111,44^\circ$ - $248,56^\circ$
9-15 u	226,6 cm	389 cm	$30,22^\circ$	$125,32^\circ$ - $234,68^\circ$
10-14 u	272,2 cm	360 cm	$37,09^\circ$	$141,32^\circ$ - $218,68^\circ$
11-13 u	249,8 cm	280 cm	$41,74^\circ$	$159,77^\circ$ - $200,23^\circ$
12 u	171,2 cm	181 cm	$43,40^\circ$	$180,00^\circ$

Tabel 1: De hoogte van de palen en de afstand tot de uurpunten staan in relatie met de zonshoogte en het azimut, de richting van waaruit de zon schijnt.

SYMBOLIEK

Jos Geusens doet ons nadenken bij zijn kunstwerk. De datum 11 september was de inspiratie voor dit onderwerp. Je kan in de opstelling lucifers zien, of een raketlanceerinstallatie of het silhouet van een vogel in volle vlucht, of...

11 september 2001 (aanslag op de twin towers in New York), toont duidelijk dat 'onze' wereld niet langer een comfortabel huis is, waarvan we naar believen de luiken kunnen sluiten als het donker wordt. Of zoals Bush ontsteld moest constateren: Our nation is a battlefield. Plots blijkt de wereld een doos lucifers van her en der opblaaiende conflicten.

Het beeld van de 'klassieke' zonnwijzer met één stijl die de tijd meet, leek me opeens een symbool voor een tijdperk waarin de wereld strak geleid werd door één of enkele machtige blokken. Deze verwarrende opstelling nodigt je uit om na denken over onze plaats onder de zon.

Voor Willy Leenders is die symboliek vooral de vergankelijkheid. Die uit zich in het ééndaagse van de zonnwijzer en in de materialen, vooral het grint van de 'uurwijzerplaat' dat trouwens na een nachtelijke regenbui die vergankelijkheid mooi demonstreerde.

Zelf doet mij dit denken aan de ontvlambaarheid letterlijk en figuurlijk. Een zware brand in mijn sterrenwacht vorig jaar heeft mij doen beseffen hoe vlug "dingen" gaan. Eerst was er niets, dan is hij er (sterrenwacht, zonnwijzer...) en ineens is alles weg. Maar wat blijft er over? Als de zonnwijzer er niet meer is blijft de zon schijnen. Maar ook de zon zal ooit aan haar einde komen. Wat rest er dan?

Wie stuurt (bestuurt) dit alles? Het zijn existentiële vragen...



Zicht vanuit het oosten.



De Lucifers.....

Het « Time Museum » heeft in een laatste openbare verkoping in New York, bij Sotheby's op 13 en 14 oktober 2004, het saldo van deze uitzonderlijke verzameling verkocht.¹

De heer Seth Atwood heeft in Rockford - Illinois (USA) zijn verzameling ondergebracht in de kelders van de Time Inn, of anders uitgedrukt: hij heeft een Time Inn gebouwd om zijn verzameling onder te brengen. Velen hebben het genoeg gehad dit « Mekka » van tijdmeetkundige instrumenten: klokken, horloges en instrumenten, te bezoeken. Dit is nu voltooid verleden tijd.

Deze verzamelaar had een voordeel ten opzichte van ons allemaal. Zijn vrienden vertelden: « he has a purse without bottom » en dat helpt om één van de belangrijkste verzamelingen ooit gewijd aan tijdmeting, te hebben opgebouwd. Hij heeft het plan opgevat wanneer hij 50 werd.

Hij heeft zich laten bijstaan door de beste specialisten bij de selectie van zijn aankopen, bij het reconstrueren van de Unica zoals de tijdmetre H1 van John Harrison, die de prijs heeft gewonnen voor de lengtegraadbepaling ter zee met voldoende precisie. Deze replica werd in 3 exemplaren herbouwd en afgewerkt door Leonard Sulzer in 1984, op aanvraag van Seth Atwood.² Zo heeft hij eveneens andere enige en belangrijke stukken die de evolutie hebben beïnvloed, gekopieerd

Hij heeft ook een reeks catalogi laten publiceren, waaronder « Astrolabes and Astrolabe related instruments - volume I - deel 1 » in 1985 door Antony Turner, gevolgd door « Waterclocks and Sunglasses and Fire Clocks » eveneens door A. Turner; « America pocket watches » door Donald Hoke en « Chronometers » door A. Randall. Dit zijn 4 gepubliceerde werken in een geplande reeks van 20.

Bij gebrek aan interesse door zijn familie heeft hij op latere leeftijd beslist een belangrijk deel toe te vertrouwen aan het Adler Planetarium te Chicago en de rest terug ter beschikking te stellen van de honderden, duizenden verzamelaars in de wereld.

In mijn documentatie vond ik de eerste verkoopcatalogus van 14.4.1988 terug, waarbij hij zijn minder belangrijke stukken verkocht (bij plaatsgebrek).

Zijn verzameling, zoals alle betere verzamelingen, zoeken juist deze stukken uit die een verandering, een verbetering, een evolutie hebben teweeg gebracht en deze stukken zijn uiteindelijk enig of vrij zeldzaam.

¹ 4^e verkopen - 3 catalogi 50 € bij Sotheby's

² verkocht voor 904.000 €

De eerste verkoping behelsde 161 loten, waaronder een groot deel zonnewijzers van de beste gnomonisten, een vijftiental astrolabia waaronder meerdere Vlaamse van de 16^e eeuw, o.a. van Descrolières (1570), een Franse, meerdere Perzische en Indische waaronder het oudste astrolabium in Sanscrit (+/- 1607/8).

Bij de belangrijkste zonnewijzers was een dubbel « crescent dial » van Baradelle te Parijs, zonnewijzers van Bion, Blondeau, Butterfield, Engelbrecht, John Kock, Julien Le Roy

- Compendio door H. Ducker & Thomas Tucker, e.a.
- de replica van Cresibius van Alexander C.280 (2m35 hoog).

Bij de laatste verkoping is het tweede deel van Catalogus II op III gewijd aan de niet mechanische tijdmeetkundige instrumenten: loten 173 - 814, waaronder enkele zeer belangrijke:

- een quibla (Mekkawijzer) van Abd-Al-A'Imma = 57.000 US\$
- een 10^e-11^e eeuw Astrolabium van Perzië, beschreven in « Astrolabes » p.60 - A. Turner
- een zilveren astrolabium van Indië, geveild aan 24.000 US\$ (diameter 31,80 cm)
- meerdere Japanse, Indische en Chinese tijdmeten,
- een zeer zeldzaam lot Byzantijnse instrumenten van de 4^e-5^e eeuw, met een **clinometer**, een alidade, een zonnewijzer (1 van de 3 gekende), geveild aan de spotprijs van 30.000 US\$ - dit lot bevatte 6 van de 13 gevonden Byzantijnse instrumenten,
Nota: dit zijn resultaten waarvan men spijt krijgt niet aanwezig te zijn op de veiling.
De schattingsprijs bedroeg 50 - 100.000 US\$
- zandlopers van verscheidene afkomst, van 17^e en 18^e eeuw, en olielampen,
- een 15^e eeuwse equinoxiale zonnewijzer + nocturlabium aan slechts 1.080 US\$
- verder zonnewijzers van H. Ducker, Th. De Vesoul, H. Sutton, Samuel Watsons, equinoxiale zonnewijzer = 19.000 US\$
W. Hager, Bion, Le Maire, Edm. Culpeper, J. Willebrand, H. Gauser, Sisson, G. Brander, J. Meurand, A. Moltini, Dilkington en F. Sawyer: bifilaire zonnewijzer; verder nog enkele merkwaardige resultaten,
- een Scandinavische kalender van de 16^e eeuw = 7.200 US\$,
- de kalender van Tycho Brahe van 1582 aan 6.600 US\$ door De Brey in 1582, een groot vel papier, met cabalistrische tekens en conversies tussen verscheidene esoterische tekens,
- 2 quipu calendars van Zuid-Amerika, voor 150 US\$,
- eveneens een zee-astrolabium aan slechts 3.000 US\$.

Einde van een enig mooie en belangrijke verzameling.

Jan DEGRAEVE

Fotoverslag Tweelingzonnewijzer Eenrum-Gr

E.L.H. Roebroek

Zoals met vele dingen het geval is, zijn de zonnewijzers het werk van de Historische Kring Eenrum.

In verband met een zonnewijzerplan kwam in 1997 bij mij een uitnodiging binnen om de toren te bezoeken.

Het bleek een fraai ingedeelde welhaast volmaakte toren te zijn die voorzichtigheid afdwong! Ik gaf daarom de voorkeur aan een bescheiden object op Zuid-West. Bovendien, alleen aan die kant van de toren zou de tweeling uit de verte zijn te zien.



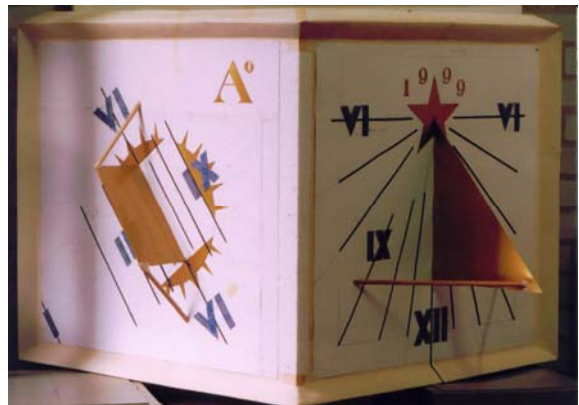
Beide wijzers gezien vanaf de Hoofdstraat, omhoog kijkend door de Kerkstraat.
Grootte, hoogte en plek zijn in overleg met instanties bepaald.
De heren Albert Hofman en Wybe Westra hebben zojuist de steigers afgebroken.
De moeilijke klus is geklaard.
Opn. 5 juni 1999 ER

Na twee jaren was het dus zover.



Mevrouw Stam, Burgemeester van De Marne, verlaat - na de wijzers onthuld en gedoopt te hebben - ontspannen Eenrum en gaat duidelijk een goed weekeinde tegemoet.

Links de Voorzitter van de Historische Kring Eenrum, de heer J.J.B. Wegter.
Opn. 12 juni 1999; maker niet bekend; attentie.



Maquette van de wijzers 1:1. Papier, karton, hout.
Opn. 23 feb 1999 ER

links: Westwijzer; rechts: Zuidwijzer. Ze werden respectievelijk Castor en Pollux gedoopt.
De Zuidwijzer wijst aan van 06 tot 18 uur (VI tot VI).
De Westwijzer wijst aan van 13 tot ruim 21 uur (I - ruim IX).
Van 13 tot 18 uur is de tijd op beide af te lezen.
Cijfers en symbolen naar eigen ontwerp.



Het werk aan de grote wijzers afgerond
Schaduwgevers en hun steunen van messing.
achtergrond: maquette.
links onder: op de tafel een klein miniwijzertje dat
dienst gaat doen tegen de zogenaamde
"Eenrumertoren 1:10", een creatie van W. Westra.
Opn. 5 mei 1999 ER

Aan de onderkant van de schaduwgever van d
Westwijzer is een bronzen plaque bevestigd w
teksten staan ingeslagen. O.a. is er te lezen:
53 G 22 M Noord 6 G 28 M Oost
Oosting torenwand ca. 3 G 15 M,
alsmede de datum 23 apr 1999.
(Hier niet afgebeeld)

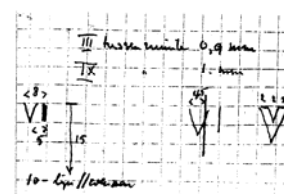
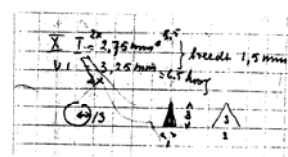
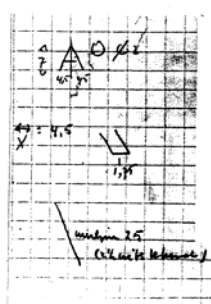
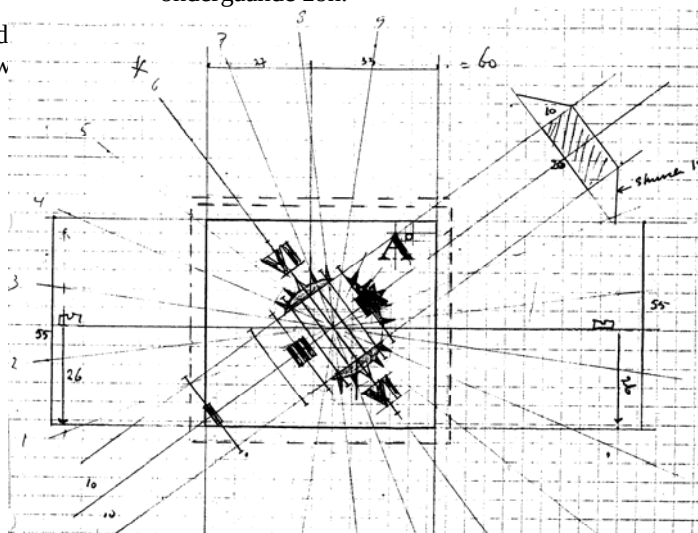


De "Eenrumer toren 1:10" in de veranda van
Aikeshof. Men lette op de gerichtheid met de
hoofdtoren buiten.
Het westwijzerplaatje licht toevallig een beetje op.
In ons land is de 1:10 de eerste kerktoren met
secondewijzers...
Attentie van Mevrouw Van Dam te Eenrum,
19 okt 1999



De mini-Westwijzer van nabij
Opn. 4 apr 1999 ER

De versiering is voortgevloeid uit de constructie. Zij
stelt voor de spiegeling van een versluisde
ondergaande zon.

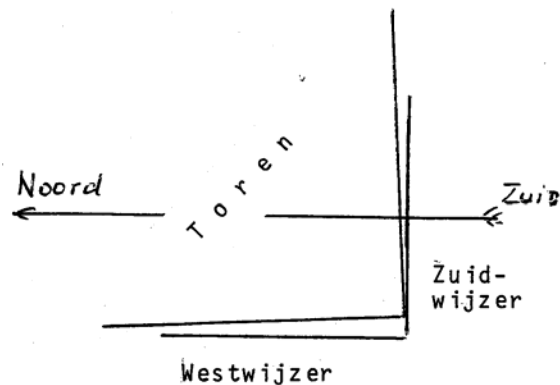


Voor de montage van de grote overhoekse wijzers
moest worden rekening gehouden met twee
bijzonderheden van de toren:
A het lage deel ervan, waar de wijzers werden
gepland, staat niet in het lood;
B kerk en toren "Oosten" een beetje.
Deze beide eigenaardigheden zijn te zien op een foto
van 11 mei 2000.



De bevestiging van de wijzers toont scheefte en Oosting van de toren.
Opn. 11 mei 2000 ER

De rechte hoek die de wijzers met elkaar vormen, bevindt zich in het lood (dit is buiten de foto aangegeven).
De bedoelde scheefte is duidelijk te zien.
De benedenrand van de Zuidwijzer, rechts met de gouden "neus", toont de zogenaamde "Oosting". Het wil zeggen dat die torenwand niet pal naar het Zuiden "kijkt" maar een ietsje Oostelijk daarvan. De blauwe lucht tussen de wand en de wijzer is daarom ginds breder dan bij de hoek.
Van boven bekeken is de situatie dus als volgt:



Tussen de torenwand en de wijzers is minimaal 2 cm ruimte gelaten, zodat het torenwater niet over de wijzers maar er achterlangs loopt.
Bij storm mogen de wijzers niet trillen. Vandaar het ferme chassis met een dikte van ca 4 cm.
Tal van montagegaten zorgden ervoor dat op de juiste plekken kon worden geboord (in dezen liepen Gemeentewerken en Monumenten niet in de pas met elkaar).

Enkele maten: de wijzers sec: 60 cm breed, 55 cm hoog; buitenmaats beiden 68 breed, 65 hoog.



De Zuidwijzer in het lood. Opn. 2 juni 1999 ER



De toren en het lood. Opn. 28 mei 2003 ER

Het smalle bovendeeel staat recht, het forse vierkanten deel staat scheef.

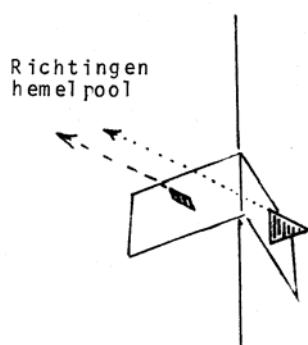
"De huidige toren is gebouwd door Adam van Collen (overleden 1651)...

De toren zakte scheef, maar in 1727 werd hij "tot op het vierkant" geheel afgebroken om vervolgens weer loodrecht opgebouwd te worden...

Hij staat naar het Westen 80,75 cm en naar het Zuiden 36,25 cm uit het lood."

(Uit een manuscript van de organist Dirk Molenaar.)

Het lood hangt voor de Zuid-West hoek van de toren.



De zonnewijzers "Castor en Pollux" bezien schuin van onderen vanaf het plein bij de toren.



Castor, aan de Westkant, heeft een rechthoekig schaduwgevertje, Pollux aan de Zuidzijde draagt een driehoek. De randen van de plaatjes voeren, als aangegeven, naar de hemelpool. Maar oog je er precies langs dan zie je de Pool niet. Voor Pollux is dat zondermeer duidelijk, maar ook de richting langs Castor stuit op de toren. Zie de foto hiernaast.

Opn. 12 juni 1999
Attentie van Ger Zijlstra
Haren-Gr.

Overdag is de plaats van de Poolster niettemin goed te vinden door vanaf een aangebracht observatiepunt langs het Westwijzerplaatje te kijken richting torenrand. Foto hiernaast.
(zie verder B00.1.32-33)



Het observatiepunt

Opn. zomer 2000.

Attentie Pieterpadfietsers uit Panningen (L).

Tot besluit wat kleinigheden:

1. De bovensteun van de schaduwgever van de Westwijzer is zo geplaatst dat er - hoe goed gemikt ook - geen fietsband aan het plaatje kan blijven hangen.
2. Uurlijnen zijn ingeslagen sleuven (ca 3 mm breed en diep), ze kunnen niet van hun plaats geraken.
3. Vanwege hun grootte is het aantal cijfers beperkt gebleven (een Romeinse VIII, te breed, kon niet).
4. Het "dak" van de zonnewijzers, d.w.z. de lijst bovenlangs, kent een zelfde schuinte als de stenen lijsten in de torenwand of onder de vensters (vogels en materialen glijden eraf).
5. Het "dak" bevindt zich op dezelfde hoogte als de vensterbanken.
6. Tegen de Westwijzer, in de rechter benedenhoek, is op twee messingplaatjes, voorstellende een lood en een waterpas, aangegeven wie de wijzers hebben gemaakt.
7. Tegen de Zuidwijzer, eveneens rechtsonder, is een in messing uitgevoerde pijl geklonken die de plek aanwijst waar de jaartallen der renovaties dienen te worden ingeslagen.
8. Ergens ook zijn weer de letters MMEEre bespeuren. Zij staan voor: "Met Moet ende Eere" en geven aan dat de creatie uit innerlijke aandrang (niet Moed met een d) is geboren en zonder ellebogenwerk of geslijm haar vorm heeft gevonden.

Haren-Gr., 30 november 2004

Eugène Roebroeck.

Een POOLSTIJLWIJZER op een WILLEKEURIG VLAK ZONDER FORMULES

van der Wyck

Een poolstijl-zonnewijzer construeren op een vlak dat een willekeurige stand op de aardbol heeft, en dat ZONDER formules, dus uitsluitend met behulp van de vlakke meetkunde, kàn dat?

Met dit probleem ben ik al jaren bezig. Niet constant natuurlijk, maar wel telkens weer, tussen allerlei andere dingen door. Ik zocht het steeds door de bekende formules weer te geven, te "vertalen", in een meetkundige constructie, zoals de methode met hoeken van Strang van Hees (Bull. 82-4), de transformatie-methode van Fer de Vries (Bull. 88-2), de boldriehoekmeetkunde van Rohr-van der Wyck (Bull. 01-1) of met de verplaatsingsregel (Bull. 91-1), maar ik slaagde niet.

In de literatuur vond ik alleen bij "Soeten" (1708) een ingewikkelde en omslachtige constructie in zijn "9e VOORBEELD" op blz. 91 e.v. met vier figuren; zó ingewikkeld dat ik maar niet heb geprobeerd om er achter te komen hoe of hij het eigenlijk doet.

Toen ik dit probleem eens terloops ter sprake bracht bij ons oud-lid Wim ten Heuvel in Sloten (Fr.) zei hij dat DE oplossing zou zijn: het projecteren van de equatorverdeling in uren op het wijzervlak. Maar hoe, dat kon hij zo direct niet zeggen. Dat zette mijn denken echter in een andere richting, en ik meen dat ik iets heb gevonden. Het is een 'ambachtelijke' manier van werken, waardoor de nauwkeurigheid misschien niet die van een berekening haalt, maar voor de praktijk lijkt het mij nauwkeurig genoeg, te meer omdat deze methode gebruikt kan worden door liefhebbers die een hekel hebben aan formules; en de wetten en regels van de gnomonica uiteraard wel worden toegepast. Het is verbluffend eenvoudig.

Voor de uitvoering is het volgende nodig:

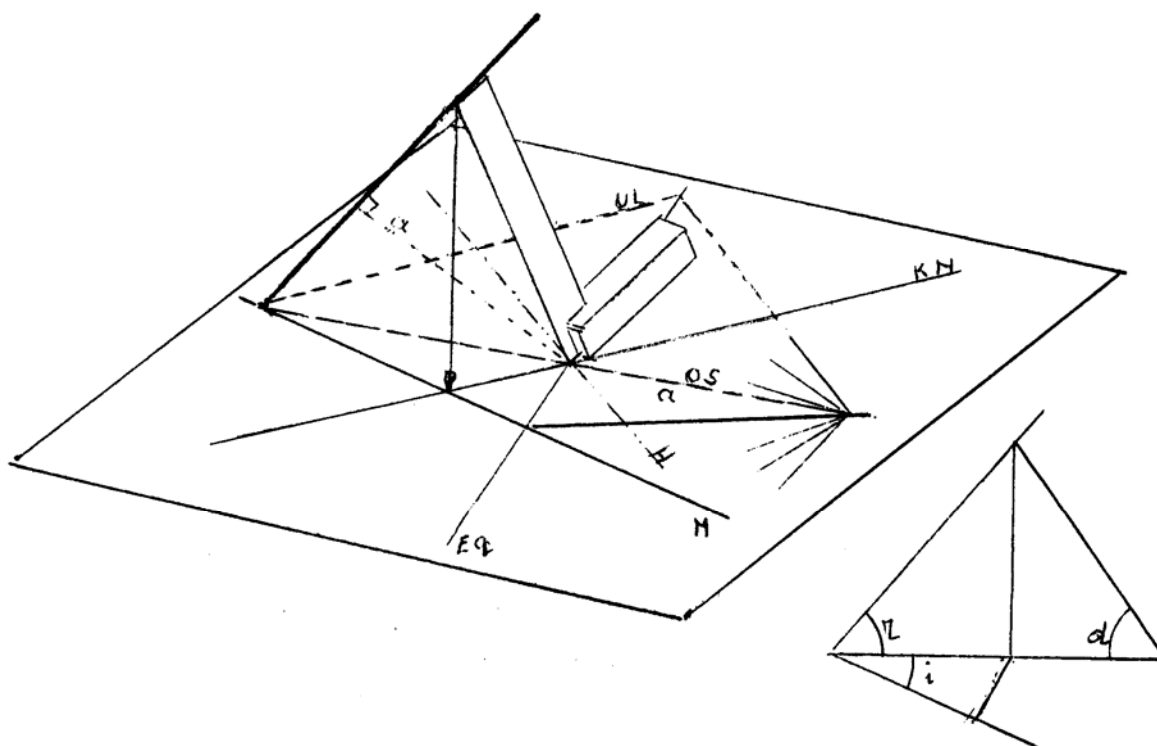
A. Het vlak en gegeven de daarbij behorende Poolshoogte en de meridiaan. Je zou zelfs kunnen stellen dat die ook ter plaatse bepaald moeten of kunnen worden. Voor het uitzetten van de meridiaan zijn reeds vele methoden bedacht, en in de literatuur te vinden. Voor de Poolshoogte zou men van de Poolster uit kunnen gaan. Maar voor het gestelde probleem is dit alles secundair.

B. Een schietlood; een blokhaak; een zelf te maken rechthoekige driehoek van karton, hardboard of triplex, met één hoek ter grootte van de plaatselijke Poolshoogte, en de andere hoek dan automatisch $90^\circ - \varphi$; en ten slotte een staaf of stang die als poolstijl kan worden gebruikt.

1. Zet de meridiaan **M**. uit op het wijzervlak. (Zie figuur op de volgende bladzijde.)
2. Richt de poolstijl op, vertikaal boven de meridiaanlijn en onder de juiste hoek met de horizontaal (Schietlood en driehoek).
3. Bepaal de projectie van een willekeurig punt van de stijl op het wijzervlak (Blokhaak).
4. Trek de onderstijl **OS**. (Door de projectie van 3° naar de voet van de stijl).
5. Trek de equatorlijn **Eq**. rechthoekig op de onderstijl.
6. Zet de afstand **a**. tussen het snijpunt van de equatorlijn met de onderstijl en de stijl (rechthoekig op de stijl) af op de onderstijl vanaf het snijpunt daarvan met de equatorlijn (Welke kant op maakt niet uit).
7. Trek een lijn van het punt van 6° op de onderstijl naar het snijpunt van de equatorlijn met de meridiaanlijn.
8. Zet aan weerszijden van 7° , bij het punt van 6° , hoeken uit van 15° . (Met een gradenboog of met een passer; hierboven niet genoemd, maar standaard-uitrusting!)
9. De lijnen van de voet van de stijl naar de snijpunten van 8° met de equatorlijn zijn de te construeren uurlijnen. (**UL**.).

Hierboven wordt het principe aangegeven. Bij tamelijk steile vlakken bijvoorbeeld zal enige improvisatie en handigheid nodig zijn; en bij een noordelijk gericht vlak moet ook goed gelet worden op de richting van de uren.

Maar er is met deze figuur nog meer te vinden.



De verbindingslijn tussen de voet van de blokhaak en de punt van het schietlood door de top van de blokhaak is een knikkerlijn, waarbij de plaats en de richting van de blokhaak willekeurig gekozen kan worden. Daarna kan een horizontale lijn in het vlak rechthoekig op die knikkerlijn worden getrokken.

Verder is de hoek tussen het blad van de blokhaak en het schietlood de inclinatie i van het wijzerblad.

De enige hoek die niet in de figuur kan worden getekend is de declinatie d , want die wordt in het horizontale vlak gemeten, en dat vlak komt in deze constructie niet voor. Die declinatiehoek kan wel zonder formules worden geconstrueerd door de formule $\tan r = \cos i \cdot \tan d$ meetkundig te tekenen, waarbij de hoek r de hoek is tussen de knikkerlijn en de meridiaan. Die constructie gaat als volgt:

- a. Teken een rechthoekige driehoek met een hoek r ;
- b. Teken een rechthoekige driehoek met hoek i , waarvan de schuine zijde de rechthoekszijde bij de hoek r is;
- c. Teken een rechthoekige driehoek met een rechthoekszijde gelijk aan die tegenover hoek r en de andere rechthoekszijde gelijk aan de aanliggende rechthoekszijde bij hoek i ;
- d. De hoek bij die andere rechthoekszijde is de declinatiehoek d .

Hiermee zijn alle grootheden van een zonnewijzer op het gegeven vlak bepaald.

In deze tijd van computers met hun randapparatuur is deze methode wellicht niet meer van praktisch nut; maar het gaat dan ook meer om het spel; en de eenvoud tegenover de dikwijls gecompliceerde formules is toch wel treffend. Zoals ik hierboven opmerkte was ik al een tijd hiernaar op zoek en, voor zover mij bekend, is dit nog nooit eerder vertoond, en is het dus iets nieuws.

UIT DE OUDE DOOS:

Eugène Roebroeck, november 2004.

DE MIDDAGSTRIP TEGEN HET PAND 't HARDE 50 IN HAREN-GR. BERICHT VOOR DE BUREN

'n Middagstrip is een tijdmetr. Een beschrijving van zo'n instrument is wat droog. Ondergetekenden verwachten niettemin dat U straks komt kijken.



"Tijd" is een moeilijk te omschrijven begrip. Daarom behelpt men zich met de volgende korte definitie: "Tijd = plaats van de Zon"!

Op een middagstrip is te zien wanneer het "mid-dag" is, men kan er precies aflezen het moment waarop het midden van de dag valt.

"De Tijd" ontvangen wij tegenwoordig via telefoon, TV of satelliet en hierdoor raakt hij allengs ontkoppeld van de "plaats van de zon". Toch speelt nog altijd die plaats, in het bijzonder haar "hoogte", een rol bij onze tijdsindelingen. Bijvoorbeeld de indeling in seizoenen heeft ermee te maken. Zo begint de winter als de zon 's middags haar laagste, en de zomer als de zon 's middags haar hoogste stand heeft bereikt, terwijl midden tussen die hoogste en laagste stand de lente en de herfst een aanvang nemen.

*Het is mid-dag, maar de zon heeft zich helaas teruggetrokken.
Maar in het midden van de rollaag licht het geplaatste glazen
streepje nog op.*

Ook de dagindeling wordt op die manier gemaakt: staat de zon rond zonsopgang laag bij de horizon dan spreken wij van "vroeg". De lage stand nabij zonsondergang heet "laat", en de stand midden tussen het punt van opgang en het punt van ondergang – de zon heeft dan het hoogste punt in haar dagbaan bereikt – is voor ons het tijdstip van "middag".

Welnu, precies op dat moment bevindt zich het einde van de schaduw van de pin die in de buurt van de strip uit de muur steekt, midden op de strip en geeft hiermee "mid-dag" aan.

(Het uiteinde van de ronde pin is plat toegespitst in verticale richting om goed aflezen mogelijk te maken).

De strip zelf is goed op maat gemaakt. Nooit valt op het moment van "mid-dag" de schaduw erbuiten. De strip is nl. niet te lang. Met andere woorden: de strip-einden geven de laagst en de hoogst mogelijke zonnestand aan, dus het begin van respectievelijk winter en zomer.

Om de "seizoenskalender" compleet te maken is nog gezorgd voor het volgende: passeert de schaduw de strip ter hoogte van een zogenaamde "rollaag", dan begint de lente of de herfst (rollaag = een laag van op hun kop of kant gemetselde stenen; bij dit pand ligt zij op de scheiding van het donkere met het witte gedeelte van de gevel).

Met het oog op een zo goed mogelijke aflezing van het begin der seizoenen is een half maantje geslepen in het pin-einde en is bij de kruising met de rollaag in de strip een dwarsstreepje aangebracht.

Toen de "wettige tijd" (= centraal afgesproken tijd) nog niet bestond, waren zulke strippen in gebruik om de mechanische uurwerken af te stellen. Was het middag dan diende in die dagen "de klok" 12 uur te slaan of aan te geven. Op oude etsen hebben deze tijdmeters het cijfer XII of de letter M. Om de gevelpartij rustig te houden, is dit hier achterwege gelaten.



de situatie even vóór mid-dag.

Dat het object niet simpel bedoeld is als versiering zal duidelijk zijn. Elke passant kan ermee aan de slag op zijn manier: de een zal zich verbazen over het snelle voortschuiven van de schaduw, een ander zal kritiek hebben op de uitdrukking "tussen de middag". Wellicht zien bezitters van een hoepelbolzonnewijzer er een ijk-mogelijkheid in, gekweld als zij vaak worden door de vraag of "het ding wel goed staat".



De verticale meridiaan is een natuurstenen strip.

Iemand heeft ooit gezegd: "Aan een middagstrip zit het Heelal vast".
Houden wij het er op dat zo'n strip dat verre milieu weerspiegelt.

De onthulling ervan zal plaats vinden op zaterdag 20 maart 1993 te ca. 12.25 ure. U bent daarbij van harte welkom.

Mathieu Segers, Ger Zijlstra, Eugène Roebroeck. Februari. 1993.

In bulletin 04.1 blz. 33 vraagt Hans de Rijk hem een eenvoudig meetkundig bewijs aan te leveren van een gnomonische stelling.

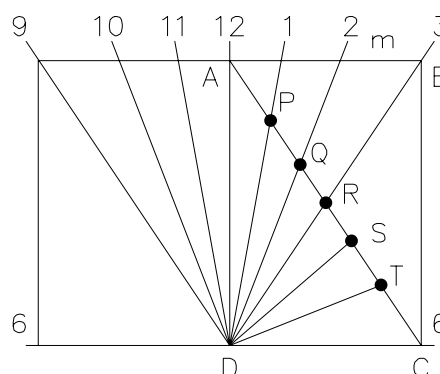
Deze stelling komt op het volgende neer:

In een horizontale zonnwijzer wordt een rechthoek ABCD getekend waar AD de 12 uur lijn is, CD de 6 uurlijn en punt B op de 3 uur lijn ligt.

De diagonaal AC snijdt dan de uurlijnen in de punten P, Q, R, S en T en er geldt:

$RQ = RS$, $RP = RT$ en $RA = RC$.

Zie figuur 1.



Figuur 1

In bulletin 04.2 blz. 33 vinden we antwoorden van Peter Das en Ruud Hooijenga hiervoor.

En in bulletin 04.3 blz. 12 gaat Lidi Schoorel hier verder op in.

Zelf kwam ik op het idee de diagonaal AC als een zonnwijzerliniaal op te vatten en in die richting ben ik in de literatuur gaan zoeken.

In Compendium ¹⁾, het bulletin van de NASS, vond ik in een artikel van Fred Sawyer een beschrijving van een stelling van William Emerson uit 1770 ²⁾ die eenvoudig het gevraagde bewijs kan leveren.

Deze stelling komt op het volgende neer:

Kies een bepaalde uurlijn.

Teken door een willekeurig punt op die uurlijn en de omliggende uurlijnen een lijn die evenwijdig is aan de uurlijn die in uurhoek 90 graden verschoven is.

De uurlijnen aan weerszijden van de eerste uurlijn verdelen deze lijn in gelijke delen.

Deze stelling is universeel en kan voor elke vlakke zonnwijzer worden toegepast.

Dat is veel uitgebreider dan in de vraag van Hans maar hier wordt de stelling eerst toegepast op de zonnwijzer van figuur 1.

Uitgangspunt is de uurlijn voor 3 uur.

Uit de symmetrie van een horizontale zonnwijzer volgt direct dat de diagonaal AC evenwijdig is aan de 9 uur lijn die op zijn beurt in uurhoek 90 graden verschoven is.

Dan geldt:

$RQ = RS$, $RP = RT$ en $RA = RC$.

Tot zover is dit eenvoudig en meetkundig en daarmee wordt aan de vraag van Hans voldaan.

Maar nu het bewijs van de stelling uit 1770. Dat is niet meer onder de noemer eenvoudig te vangen maar het bewijs is wel interessant omdat het geheel gebaseerd op de gnomonica en daarom geven we het hier.

Aan het eind van dit artikeltje geven we ook de originele Engelse tekst uit 1770.

In de Engelse tekst is een figuur opgenomen die hier als figuur 2 met gelijke letters opnieuw is getekend.

Het bewijs van de stelling uit 1770.

In het bovenste deel van figuur 2 is de halve cirkel CGLH het equatoriale vlak en lijn CA is een willekeurige uurlijn. CD is een uurlijn die in uurhoek 90 graden verschoven is ten opzichte van uurlijn CA.

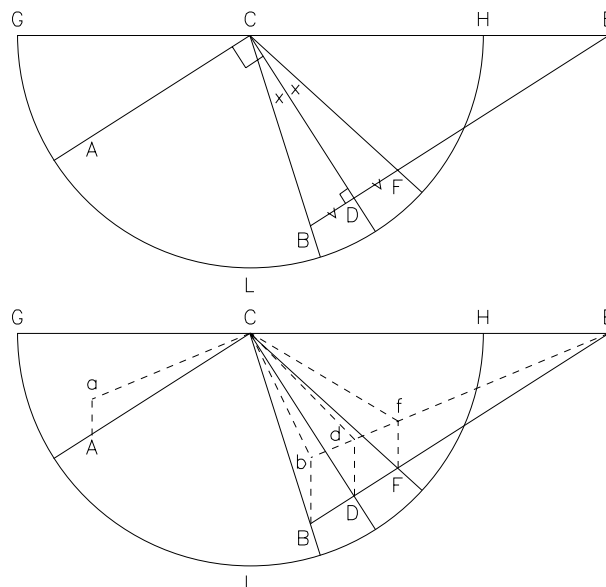
CB en CF zijn uurlijnen die elk evenveel graden verwijderd zijn van uurlijn CD.

In het equatoriale vlak liggen alle uurlijnen om de 15 graden en hoek ACD is dan ook 90 graden.

Teken een lijn BDFE evenwijdig aan de uurlijn CA.

Deze lijn staat haaks op uurlijn CD.

Vanwege gelijke driehoeken BCD en FCD zijn de lijnstukken BD en DF gelijk.



Figuur 2

In het onderste deel van figuur 2 wordt een willekeurig zonnewijzervlak GabdfE toegevoegd.

Dit vlak ligt door de punten G, C, H, en E van het equatoriale vlak.

Op de uurlijnen CA, CB, CD en CF worden de uurvlakken CAa, CBb, CDd en CFf getekend welke haaks staan op het equatoriale vlak.

De punten a, b, d en f liggen in het zonnewijzervlak en de lijnen Ca, Cb, Cd, en Cf zijn dan de uurlijnen in dat zonnewijzervlak.

De uurhoeken van de uurlijnen Cd en Ca liggen 90 graden uit elkaar.

De uurhoeken van de lijnen Cb en Cf verschillen evenveel van de uurhoek van lijn Cd.

Het vlak Bbdf wordt evenwijdig gemaakt aan het uurvlak CAa en staat ook haaks op het equatoriale vlak. De lijnen Bb, Dd en Ff liggen nu parallel.

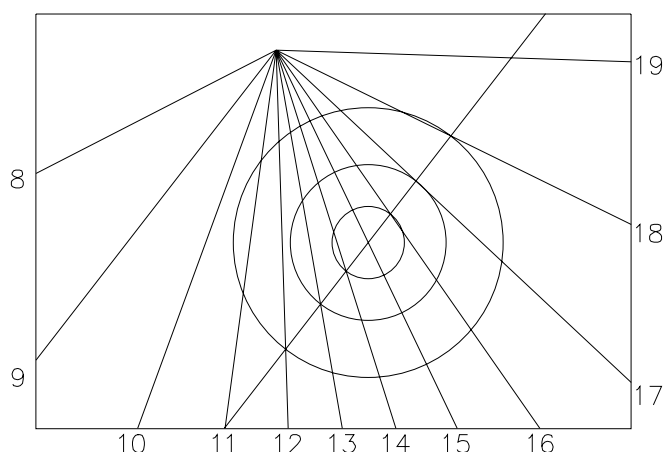
In driehoek BbE geldt al $BD = FD$ en derhalve geldt ook $bd = fd$ en dat is hetgeen te bewijzen was.

Als voorbeeld is in figuur 3 een zonnewijzer voor breedtegraad van 52° met een inclinatie van 85° en een declinatie van 20° getekend.

De zonnewijzer helt dus 5° achterover en is 20° west afwijkend.

Een lijn evenwijdig aan uurlijn 9 is getekend door de uurlijnen rechts.

Aan weerszijden van uurlijn 15, die in uurhoek 90° verder ligt, zijn dan de lijnstukken naar de andere uurlijnen aan elkaar gelijk.



Figuur 3

Literatuur

- 1) Fred Sawyer, Towards a general theory of dialing scales, Compendium vol. 4, nr. 4 december 1997.
- 2) William Emerson, *Dialling, or the Art of drawing Dials...* (with Emerson's *Mathematical Principles of Geography*), London, 1770, pp.42-43.

De Engelse tekst van William Emerson.*Proposition XXIV*

In any dial, if a line be drawn parallel to any hour-line to intersect the other hour-lines, then any two hour-lines equidistant in hours from the sixth hour-line from the chosen line will be equidistant from it along the parallel line.

Let the Plane CGLH be perpendicular to the earth's axis passing thro' C, CA any hour-line, and CD another at six hours distance. Then since in this case, all the hour angles about C, as BCD, DCF, are equal; therefore ACD being six hours, is a right angle.

Now suppose GabdfE is any other plane, passing also through GCH, cutting the planes of these hour circles, in the lines Ca, Cb, Cd, Cf; which will be the correspondent hour-lines in that plane.

Also let the plane BbfF be parallel to the plane of the hour circle CAa, and therefore perpendicular to the plane GLH, cutting the former plane GabdfE in the line bfe, and the planes of the hour circles, in the lines Bb, Dd, Ff; which consequently will be perpendicular to the plane GLH, and therefore parallel to one another. Also bE is parallel to Ca.

Now since CD is perpendicular to BF, and the angles BCD, DCF, equal; therefore BD=DF. Whence in the triangle BbE, since Bb, Dd, Ff are parallels, and BD=DF, therefore bd=df. That is, in any dial plane CabdfE, if the line bE be six hours from it, and several more Cb, Cf, on each side; then those that are equidistant on each side in hours, are also equidistant, in the line bdE, set contrary ways from Cd.

Aanvullende constructie.

Fer de Vries

In bijgaande figuur zien we links nog eens de constructie die in de vraag van Hans voorkwam.

Daarmee kan de constructie van een horizontale zonnwijzer op een beperkt formaat papier worden uitgevoerd.

Maar het kan nog eenvoudiger zoals rechts is weergegeven.

Teken een rechthoek met zijden die proportioneel zijn aan $\sin \varphi$ en 1.

Teken de diagonaal AC en een cirkel met diameter AC.

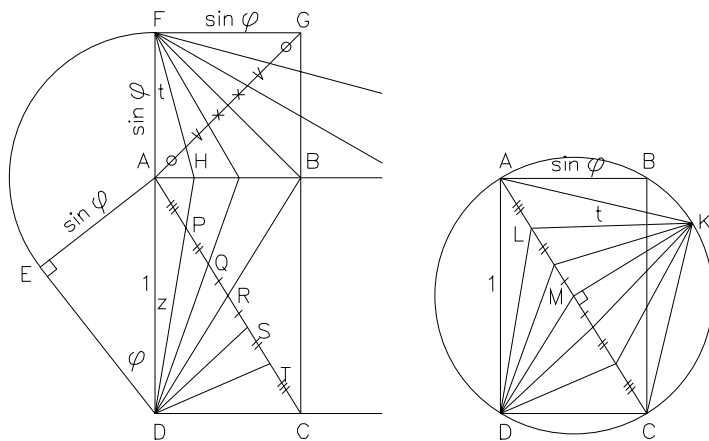
Trek de middelloodlijn MK en zet vanuit K hulplijnen om de 15° uit.

Op de diagonaal AC krijgen we dan de punten R – T om de uurlijnen voor de horizontale zonnwijzer te kunnen tekenen.

Door de bundel hulplijnen vanuit K te roteren kan ook een correctie voor de lengte in de uurlijnen worden meegenomen.

Om de andere helft van de zonnwijzer te tekenen wordt de constructie gespiegeld rond AD uitgevoerd.

Voor een eventuele lengtecorrectie wordt de bundel hulplijnen dan met een hoek van 15° - correctie in de andere richting groteerd.



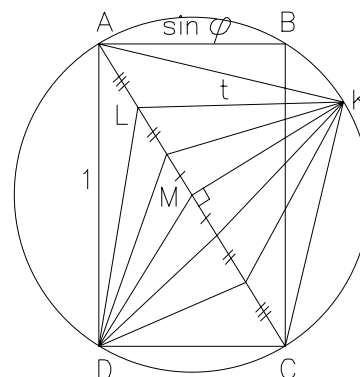
In dit artikel wordt gebruik gemaakt van artikels van Fred Sawyer, gepubliceerd in *Compendium*.^{1,2)} Fred werkt daarin een meer algemene theorie van de zonnewijzerliniaal uit en maakt gebruik van een gnomonische stelling uit 1770 van William Emerson³⁾.

In het vorige artikel, onder de titel “Wist u dit?”, is de constructie van een horizontale zonnewijzer gegeven zoals in de figuur hier-naast wordt herhaald.

Deze constructie geldt maar voor een breedtegraad. Voor elke andere breedtegraad moet een andere rechthoek worden getekend. Ook verandert de lengte van de diagonaal $AC = \sqrt{1 + \sin^2 \varphi}$, immers daarin komt de term φ voor.

Maar dit wordt anders als de lengte van de diagonaal = 1 wordt gesteld wat bereikt wordt door een vermenigvuldigingsfactor van $1 / \sqrt{1 + \sin^2 \varphi}$ op de figuur toe te passen. Er geldt dan

$AC = 1$	1]
$AB = \sin \varphi / \sqrt{1 + \sin^2 \varphi}$	2]
$AD = 1 / \sqrt{1 + \sin^2 \varphi}$	3]



Voor een andere breedtegraad tekenen we een andere rechthoek in deze verhoudingen maar we kunnen gebruik blijven maken van dezelfde diagonaal met urenverdeling. Die laatste maken we dan ook in de vorm van een liniaal en het ontwerpen van een zonnewijzer wordt al veel gemakkelijker.

In de constructie is te zien dat de uurlijn, ten opzichte waarvan de andere uurlijnen gelijke afstand hebben, een uurhoek heeft van 45° . Dit is karakteristiek voor deze zonnewijzerliniaal.

Een andere karakteristiek is de hoek DAC waarvoor geldt $\tan DAC = \sin \varphi$.

De urenschaal loopt van A = 12 uur naar C = 6 uur ofwel in uurhoek uitgedrukt van 0 tot 90 graden.

Met wat goniometrie is af te leiden dat de urenschaal verdeeld wordt volgens de formule

$$\tan t / (1 + \tan t) \text{ wat ook geschreven mag worden als } \sin t / (\sin t + \cos t). \quad 4]$$

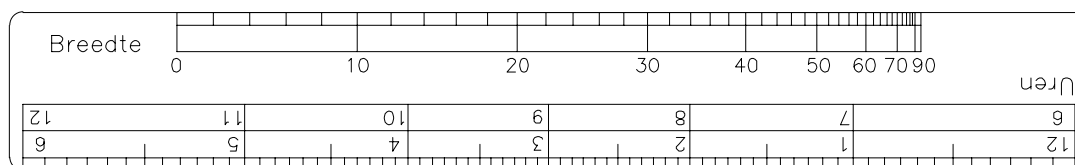
Tenslotte willen we ook die rechthoek niet meer berekenen en tekenen en daarvoor maken we dan ook een tweede schaal op de liniaal.

We hebben dan twee keuzes, een schaal die de lijn AD dan wel de lijn AB voor elke breedtegraad weergeeft. En desnoods maken we ze beide.

De liniaal voor AB krijgt bij $\varphi = 0$ een schaalwaarde van 0, en bij $\varphi = 90$ een schaalwaarde van $1 / \sqrt{2}$. De schaal lengte is dan gelijk aan $1 / \sqrt{2} = 0.7071$.

Voor AD worden de schaalwaarden bij $\varphi = 0$ gelijk aan 1 en bij $\varphi = 90$ gelijk aan $1 / \sqrt{2}$ en de schaal heeft dan een lengte van $1 - 1 / \sqrt{2} = 0.2929$.

De lengte van de schaal voor AB heeft een grotere spreiding en is daarom veel gunstiger en die schaal wordt in de traditionele zonnewijzerliniaal dan ook toegepast.



Hierboven is de zonnewijzerliniaal weergegeven zoals die nu geconstrueerd kan worden.

We merken hier reeds op dat deze zonnewijzerliniaal slechts een speciaal geval is van de algemene liniaal die Fred Sawyer heeft uitgewerkt en die later aan de orde komt.

Maar eerst geven we nog een constructie voor zo'n zonnewijzerliniaal uit 1758 weer.

Constructie van M. Bion ^{4,5)}.

In 1758 heeft M. Bion een constructie gepubliceerd voor beide schalen van de zonnewijzerliniaal en die constructie is hiernaast weergegeven.

In het onderste deel is de al bekende constructie voor de uren schaal te herkennen.

Het bovenste deel laat de constructie voor de schaal voor de breedtegraad zien.

Er wordt uitgegaan van een liniaal met lengte van d mm.

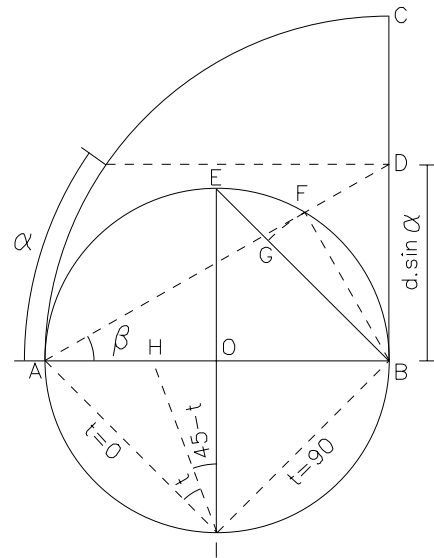
Teken een cirkel met diameter d en haaks op de middellijn AB de lijn BC .

Op BC wordt een schaal $d \cdot \sin \alpha$ geconstrueerd met behulp van de kwart cirkel AC .

AD snijdt de cirkel in punt F . Cirkel BF om naar G op BE .

BE wordt dan de schaal voor de breedtegraad.

De uren schaal AB is d mm lang en de schaal EB voor de breedtegraad is $d / \sqrt{2}$ mm lang.



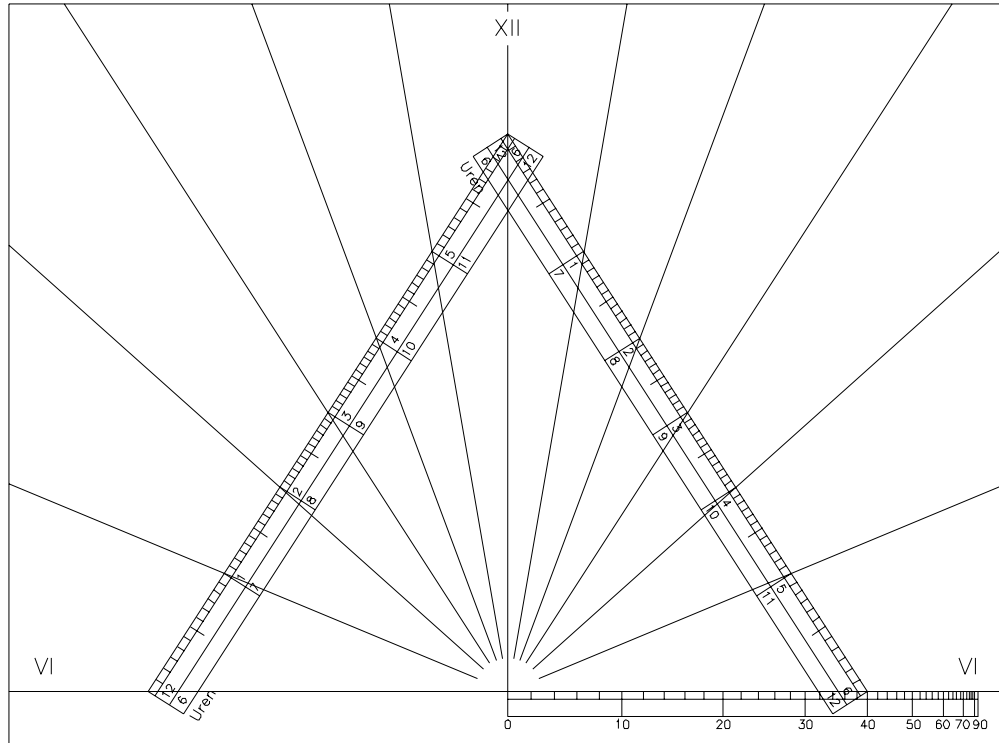
Hoe werkt de liniaal.

Hieronder is weergegeven hoe eenvoudig zo'n zonnewijzerliniaal voor een horizontale zonnewijzer kan worden toegepast.

Teken een XII uur lijn en haaks daarop twee keer een VI uur lijn.

Zet op de VI uur lijnen aan weerszijden de gewenste breedtegraad af.

Leg de liniaal vanuit die punten naar de XII uur lijn om alle uurpunten te vinden.



Omdat elke zonnewijzer opgevat kan worden als een horizontale zonnewijzer voor een andere breedtegraad kan de liniaal in principe voor elke vlakke zonnewijzer worden toegepast.

Bij lage breedtegraden dan wel stijlverheffingen wordt echter de constructie onnauwkeuriger en bij 0° graden onmogelijk.

Vergeneralisering.

Uit de hiervoor beschreven zonnwijzerliniaal blijkt de uurlijn 3 of 9 de lijn te zijn die de symmetrie in de urenschaal bepaalt. Dat betreft een uurhoek gelijk aan + of - 45°

De stelling van Emerson ³⁾ laat zien dat er in een zonnwijzer meerdere lijnen te tekenen zijn die een gelijksoortige symmetrie laten zien maar waarbij een andere uurlijn of uurhoek het punt van symmetrie bepaalt.

Dit bracht Fred Sawyer op het idee te bestuderen of het mogelijk zou zijn de theorie van de zonnwijzerliniaal te veralgemeniseren en dat is gelukt.

Omdat voor een bepaalde symmetrie lijn de uurhoek van belang is wordt een hoek s ingevoerd die aangeeft welke uurlijn bepalend is voor de symmetrie lijn.

Wij merken hier alvast op dat voor de traditionele liniaal dan geldt $s = 45^\circ$ en die hoek is karakteristiek voor die liniaal.

De algemene zonnwijzerliniaal.

In de artikelen van Fred Sawyer komt nogal wat wiskunde voor om een en ander te bewijzen. Hier slaan we die bewijzen over en volstaan we met de vermelding van de resultaten.

De uiteindelijke formules worden:

Urenschaal	$\sin s (\sin s + \cos s \tan(t - s))$ of $\sin s \sin t / \cos(t - s)$	5]
Breedteschaal voor VI uur lijn	$\sin \phi / \sqrt{(\sin^2 \phi + \tan^2 s)}$	6]
Breedteschaal voor XII uur lijn	$\tan s / \sqrt{(\sin^2 \phi + \tan^2 s)}$	7]

Voor $t = 90^\circ$, om de lengte van de urenschaal te bepalen, en voor $s = 45^\circ$ gaat dit over in

Urenschaal	1
Breedteschaal voor VI uur lijn	$\sin \phi / \sqrt{(\sin^2 \phi + 1)}$
Breedteschaal voor XII uur lijn	$1 / \sqrt{(\sin^2 \phi + 1)}$

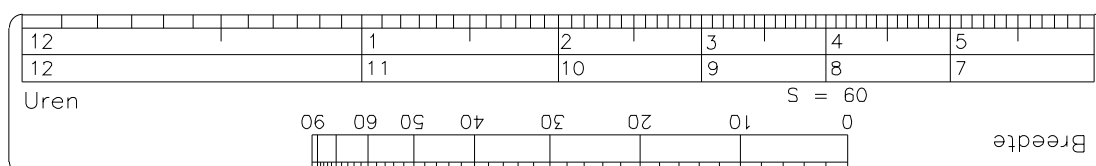
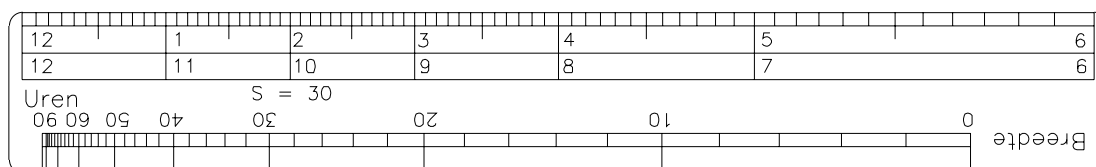
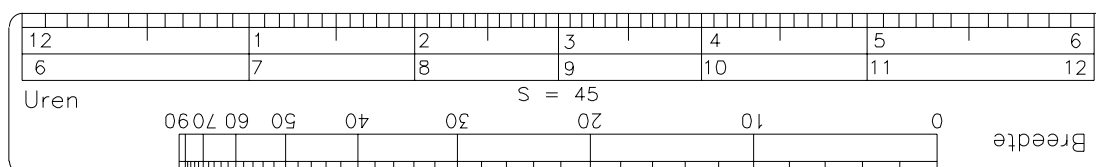
en dat klopt met de eerder gegeven formules 1], 2] en 3].

En hieronder ziet u drie linialen die volgens deze laatste formules zijn berekend voor respectievelijk $s = 45^\circ$, $s = 30^\circ$ en $s = 60^\circ$ en waar de breedte wordt uitgezet op de VI – VI uur lijn.

Let op dat de symmetrie in de urenschaal nu ligt bij een uurhoek van 45° , 30° en 60° .

Bij de liniaal met $s = 45^\circ$ maakt het niet uit aan welke zijde 12 uur wordt neergezet.

Bij de twee andere linialen vervalt die vrijheid.



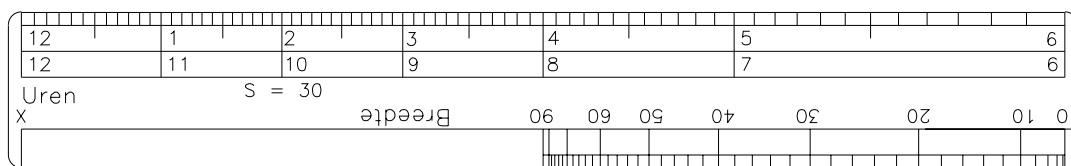
De liniaal voor de middaglijn.

De liniaal die de breedte uitzet op de middaglijn is meestal ongunstiger om toe te passen omdat de schaal in het algemeen korter uitvalt.

De schaallengtes van beide soorten linialen met de karakteristieke waarden voor s van 45° , 30° en 60° zijn in deze tabel weergegeven.

	$s = 45^\circ$	$s = 30^\circ$	$s = 60^\circ$
Schaallengte voor schaal op VI-VI uur lijn	0.7071	0.8660	0.5
Schaallengte voor schaal op middaglijn	0.2929	0.5	0.1340

En hieronder is als voorbeeld een middagliniaal met als karakteristieke waarde $s = 30^\circ$ te zien.



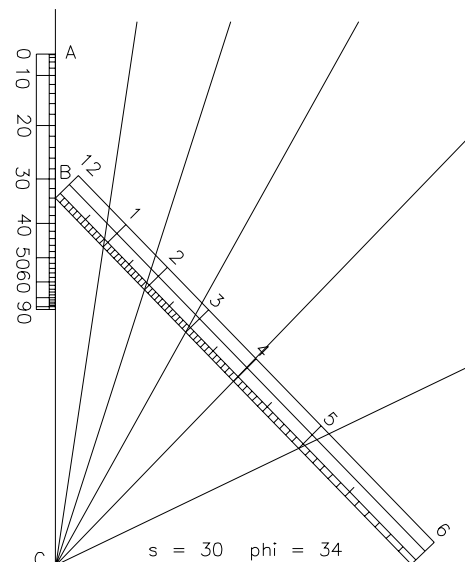
Het gebruik van deze middagliniaal gaat als volgt.

Zet de middaglijn en een VI uur lijn uit.

Leg de liniaal met de breedteschaal langs de middaglijn met het punt X in het centrum C van de uurlijnen.

Zet bij B de gewenste breedte uit.

De ureschaal wordt vanuit B gelegd naar de VI uur lijn en zo kunnen alle uurpunten worden uitgezet.



Een combinatie

Bij nadere bestudering van de linialen blijkt dat de ureschaal voor de karakteristieke waarden $s = 30^\circ$ en $s = 60^\circ$ gelijk zijn maar alleen andersom worden geteld.

Voor de breedteschaal van een liniaal die op de VI uur

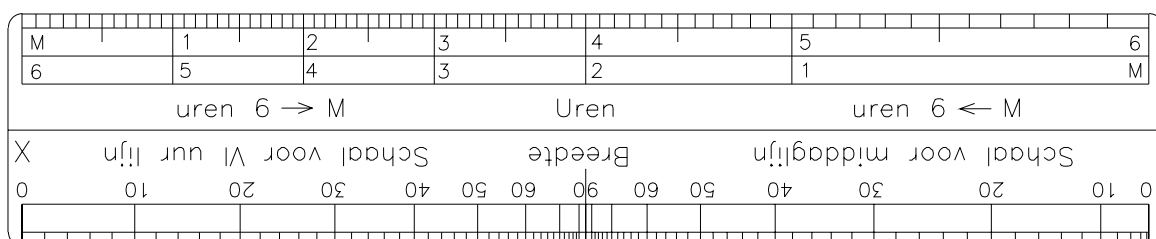
lijn wordt gebruikt is de lengte van de schaal voor $s = 60^\circ$ de helft van de lengte van de ureschaal.

Voor een breedteschaal voor gebruik op de middaglijn met $s = 30^\circ$ is die lengte ook de helft van de ureschaal.

Samen is de lengte dus gelijk aan die van de ureschaal.

In het algemeen geldt deze laatste eigenschap voor elke combinatie van s die samen 90° is.

Dit bracht Fred Sawyer op het idee een gecombineerde liniaal te maken en die staat hieronder.



Het gebruik van de gecombineerde liniaal.

Teken weer een XII uur en VI uur lijn.

Met de breedteschaal linksonder voor gebruik op de VI uur lijn en het punt X op het centrum van de uurlijnen wordt op de VI uur lijn de breedtegraad uitgezet.

Nu is de onderste urenschaal geldig waar staat $6 \rightarrow M$. (M = middaglijn = XII uur lijn.)

Het punt M wordt op de XII uur lijn plaatst en het punt 6 op VI uur lijn.

Alle uurpunten kunnen worden uitgezet.

En met de breedteschaal voor de middaglijn wordt opnieuw het punt X op het centrum van de uurlijnen gezet en de schaal nu langs de middaglijn.

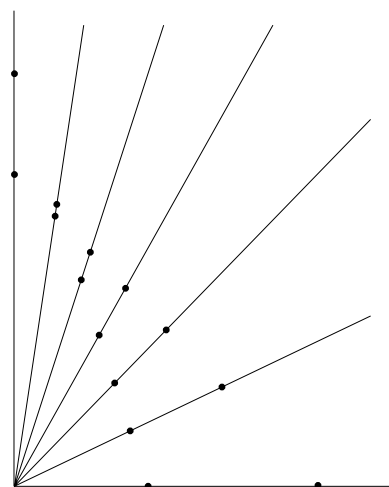
Zet op de middaglijn de gewenste breedte uit en plaats de urenschaal gemerkt met $6 \leftarrow M$ met M op de XII uur lijn en 6 op de VI uurlijn. Deze urenschaal loopt net andersom dan de eerst gebruikte schaal.

In veel gevallen kan deze dubbele procedure van voordeel zijn omdat beide procedures uurpunten moeten opleveren die op één lijn door het zonnewijzercentrum moeten lopen.

Zo is een eventuele fout in het uitzetten van uurpunten eerder te herkennen.

Hiernaast zijn telkens die twee uurpunten op één uurlijn te zien.

Deze procedure werkt niet altijd omdat de urenschalen elkaar kunnen snijden.



In de artikels van Sawyer wordt nog ingegaan op de verdeling van de diverse breedtegraad schalen.

De ene is meer uitgerekt bij de lagere breedtes, de andere meer bij de hogere.

Als men zich in het algemeen beperkt tot een kleine reeks van breedtegraden kan met de formule

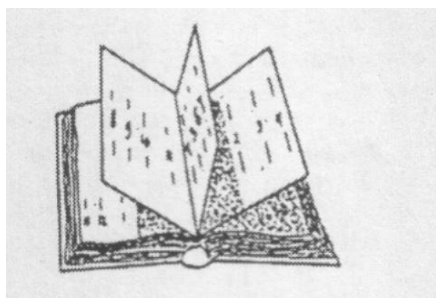
$$\tan s = \sin \varphi \cdot \sqrt{2} \quad 8]$$

een optimale waarde voor s worden berekend die de beste spreiding in de breedteschaal oplevert..

Voor $\varphi = 45^\circ$ wordt de waarde voor $s = 45^\circ$ zoals die in de traditionele zonnewijzer liniaal ook voorkomt.

Literatuur

1. Fred W. Sawyer, Towards a general theory of dialing scales, Compendium, vol. 4, nr. 4, december 1997,
2. Fred W. Sawyer, Dialing scales: reviewing the general theory, Compendium, vol. 11, nr. 3, september 2004,.
3. William Emerson, Dialling or the art of Drawing dials... (with Emerson's Mathematical Principles of Geography), London, 1770, pp. 42-43. (*De Engelse tekst staat ook in het artikel "Wist u dit? En kunt u het bewijzen?, deel 3" in dit bulletin*)
4. M. Bion, Construction and principal use of Mathematical instruments, 1758 (reprint 1992).
5. Fer J. de Vries, Zonnewijzerliniaal, Bulletin van De Zonnewijzerkring, nr. 15, januari 1983.



LITERATUUR

Dees Verschuuren, Asten

1512. A Dial in your Poke by Mike Cowham. He drew a dial from his poke, and looking on it with lack-lustre eye, says very wisely: "It is 10 o'clock" from Shakespeare's "As you like it" (act 2, scene 7). Voor een uitgebreide recensie van dit boek door J. de Graeve zie bulletin 4.3.11.

1513. Zonnetijdingen, 2004 – 2 (30), Tijdschrift van de Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw.

1513.1. Zonnewijzerpark Genk: De digitale zonnewijzer door Frans W. Maes.

Wederom een goed onderbouwd artikel over een zonnewijzer in het park in Genk, maar ook worden nog andere z.g. digitale zonnewijzers genoemd met als interessante uitschieter de zonnewijzer animatie op de computer van Willy Leenders.

1513.2. Astrolabia in Vlaanderen

door J. de Graeve. Een snelle opsomming van alle Vlaamse publicaties over Astrolabia; voor de Vlaamse makers van dit instrument wordt verwezen naar het voortreffelijke boek van Koenraad van Cleempoel, *A catalogue raisonné of scientific instruments from the Louvain School – 1530 - 1600*

1513.3. Datumlijnen en kegelsneden

door W. Ory. Na de definities van de verschillende kegelsneden te hebben gegeven, toont de schrijver aan dat de datum lijn op de noordpool een cirkel is.

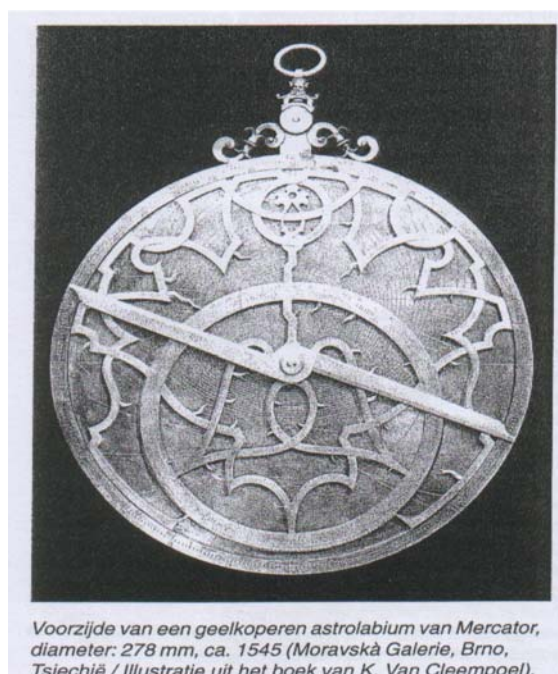
1513.4. Het observatorium van Oeloeg Beg door J. Lyssens. Een interessant artikel over dit weinig bekende observatorium.

1514. La Busca de Paper, Revista de la Societat Catalana de Gnomònica, Núm 48, gener – Abril del 2004.

1514.1. Antiguos Relojos de Sol en Israel por Shaul Adam. Het artikel behandelt achtereenvolgens: Gebeurtenissen beschreven in de bijbel en in andere oude bronnen, o.a. de trappen in Achaz, die nog gebruikt werden in de achtste eeuw na Christus; de steen van Mishna; verder nog oude hemicicli van het type Beroso. Vervolgens archeologische vondsten, zoals de zonneschijf van Qumram, de ontdekkingen in het oude Jeruzalem en de opgravingen in de joodse wijk.

1514.2. Doble reloj Oriental-Occidental por Joan Olivares i Alfonso. Beschrijving van een Oost-West zonnewijzer, uitgehakt op de zijden van een vlakke stenen plaat, die in de noord-zuid richting opgesteld was. De schaduwgever zijn de beide onderste hoekpunten van een op de steen geplaatste kubus.

1514.3. Quadrants amb Cursors, "Vetustissimus" i "Vetus" por Miquel Pérez i Compte. Een bouwbeschrijving met tekeningen van twee kwadranten, een met een



Voorzijde van een geelkoperen astrolabium van Mercator, diameter: 278 mm, ca. 1545 (Moravská Galerie, Brno, Tsjechië / Illustratie uit het boek van K. Van Cleempoel).

schaal voor gelijke uren genaamd VETUS, de oude en de andere, genaamd VETUSTISSIMUS, de alleroudste, met een schaal voor ongelijke uren.

- 1514.4. El Quadrant amb Cursor del Manuscrit 225 de Ripoll por Eduard Farré i Olivé.** In de bibliotheek van het klooster van de Heilige Maria van Ripoli is tussen de vele folio's ook een tekst gevonden, die handelt over een kwadrant voor ongelijke uren. Dit handschrift draagt het nummer 225.
- 1514.5. Relojos de Sol bifilares con Catenaria de plano no ortomeridiano por Rafel Soler i Gaya.** Met vele formules wordt een bifilaire zonnwijzer berekend, waarbij een van de draden de vorm heeft van een kettinglijn en dan niet in het meridiaanvlak ligt.
- 1514.6. Relojos de Sol que vamos hallando por Francesc Xavier Renau.** Een beschrijving van een horizontale pleinzonnwijzer op de Placa de l'Esglesia de Sant Pere de Ribes, in el Garraf.
- 1515. Arbeitsgruppe Sonnenuhren, Gnomonicae Societas Austriaca (GSA) im Österreichischen Astronomischen Verein, Rundschreiben Nr. 27, Juni 2004.**
- 1515.1. Der Engel von Chartres von K.Schwarzinger.** Een artikel over de bekende engel met de bekende zonnwijzer aan de bekende kathedraal.
- 1515.2. Analemmatische Sonnenuhren – Teil 1 von H. Sonderegger.** In dit artikel wordt melding gemaakt van de Bailey punten op de lange as van de ellips, waardoor het mogelijk is om op eenvoudige wijze ten naaste bij de tijden en de plaats van de zonsopgang en ondergang te bepalen. De plaats van deze punten wordt empirisch bepaald. Zie ook bulletin 04.2 literatuur 1495.1
- 1515.3. Eine Sonnenuhr für die Mittlere Zeit in Bristol, England von W. Hofmann.** Door middel van parallel projectie op een willekeurig vlak van een aequatoriale zonnwijzer, komt men tot een zonnwijzer, die instelbaar is voor middelbare tijd en ook voor zomertijd.
- 1515.4. Äquatoriale Sonnenuhren mit automatischem Zeitausgleich – Teil 2 von R. Wieland.** Een beschrijving van de schaduwwerper van een Bernhardt zonnwijzer, om daardoor te komen tot een wiskundige benadering van de vorm van deze beide schaduwwerpers.
- 1515.5. "Meine Zeit steht in deiner Hand." (Aus der Werkstatt unserer Mitglieder) von E. Tuma.** Een interessante beschrijving hoe de kunstenaar komt tot het ontwerp en de uitvoering van twee verticale zonnwijzers.
- 1516. Bulletin of the British Sundial Society, Volume 16(ii), June 2004.**
- 1516.1. Magnetic Azimuth Dials by Mike Cowham.** Men draait de zonnwijzer in de richting van de zon en dan wijst de magneetnaald de tijd aan. De auteur gaat dan nog dieper in op de verschillende toegepaste schalen.
- 1516.2. Two Sundials in Southeast Attica by E. Th. Theodossiou and V.N. Manimanis.** Twee moderne horizontale zonnwijzers op de oostkust van Attica worden beschreven. De ene is een schenking aan het dorpskerkje van St. Pantelemon, uitkijkend over de Aegeïsche Zee op het strand van Kaki Thalassa, terwijl de andere zich bevindt op het hoofdplein in het centrum van de stad Lavrio.
- 1516.3. An Azimuthal Mean Time Dial: Development of a Sundial Design by S. Higgon.** De schrijver ontwikkelde een azimuthale zonnwijzer in de vorm van een oliedrum, 750 mm hoog en met een diameter van 500 mm, en heeft daarbij alle benodigde omrekeningstabellen grafisch op de drum uitgezet. Een interessant verhaal met slimme oplossingen.
- 1516.4. A Buried Sundial by John Davis.** Onlangs werd in Suffolk onder de vloer van een huis een horizontale zonnwijzer gevonden met een diameter van 55 mm uit het jaar 1652. De uurlijnen eindigen zoals gewoonlijk op een cirkel. Een weinig verschoven t.o.v. deze cirkel is met dezelfde straal een cirkelsegment getekend, hetgeen volkomen nutteloos lijkt. Het idee dat deze eenvoudige tekening de gedeeltelijke zonsverduistering van 1652 voorstelt gaat mij iets te ver.
- 1516.5. The Wayfarer's Clock – Revisited –by J. Wall.** Op zijn artikel in het Bulletin van de BSS van december 2003 met dezelfde titel ontving de auteur een artikel van

Barbara Obrist, Zwitserse en leerling, gepubliceerd in *Archives d'Histoire Doctrinale et Littéraire du Moyen Age*, volume 67 (2000) pp 71-118. In dit artikel beweert zij dat het Horologium viatorum van Regensburg ouder is dan dat van Basel, dat het horologium van Echternach nog ouder is en dat Bede voor het jaar 800 al tabellen heeft opgesteld om door middel van de schaduwlengte van een buitenman de tijd te bepalen. J.Wall stelt dat de zonnewijzer met canonieke uren in Great Edstone de oudste zou zijn. Ik vind het wel een gemis dat het artikel van Barbara niet in het bulletin verschenen is, want hierdoor blijft het onderwerp toch wat eenzijdig belicht.

1516.6. A Pair of Dials in Vendôme, France by K.H.Head. Een beschrijving van een zonnewijzer en een middagwijzer aan de Abbaye de la Trinité, nu een museum.

1516.7. Centrovalli: There are even more Sundials in Centrovalli by Gerald Stancey. Foto's van nog drie zonnewijzers, die in relatie staan tot de trein.

1516.8. An Astrolabe from the Italian Alps by Guido Dresti and Rosario Mosello. Een (gedeeltelijke tabellarische) beschrijving van een zelfgemaakt astrolabium. Meer hierover is te vinden op <http://astrolabes.org/astrolab.htm>.

1516.9. Reflexions on true North, Large Dials and the Apparent Sun by P.Powers. Bepaal op een bepaalde tijd het azimuth van de zon en bereken daaruit de richting van het ware noorden. De auteur adviseert ons om voor de berekening gebruik te maken van de "Solar Calculator", welk rekenprogramma te vinden is op Internet.

1516.10. Minutes of the 15th Annual General Meeting of the British Sundial Society held at St. Anne's College, Oxford, 18 april 2004. Geen commentaar.

1516.11. A Square Dial of 1709 by Lee Borrett. De schrijver kocht ooit eens een mooie vierkante horizontale zonnewijzer van messing uit 1709. Op het tafereel waren twee paar initialen gegraveerd, T.D. duidt waarschijnlijk op de maker Deodatus Threlkeld en J.A. zijn waarschijnlijk de initialen van de klant. Wie het weet, mag het zeggen.

1516.12. Variety in uniformity: An Oxymoron by A. Capon. De auteur speurt naar zonnewijzers en verbaast zich over de vele variëteiten, totdat hij een paar gietijzeren exemplaren op het spoor komt, nu al zeven in tal en gaat zich nu dus afvragen, wie, wat, wanneer en waarom? An oxymoron = Contradictio in terminis.

1516.13. Chinese Dials by Tony Wood. De auteur geeft een tekening van een chinese zonnewijzer en laat de herkenning van de letters en cijfers over aan de lezer.

1516.14. Oxford 2004: 15th Anniversary Sundial Conference. Geen commentaar.

1516.15. The first dial at Chastleton House, Oxfordshire by A.O.Wood. Onlangs ontdekt drie zonnewijzers aan de hoekgevel van dit huis, een naar oost declinerende zonnewijzer uit 1612, met een zeer merkwaardige becijfering en twee zonnewijzers uit 1649 met een becijfering in Arabische cijfers.



1517. The Compendium, Journal of the North American Sundial Society, volume 11, number 2, june 2004, ISSN 1074-3197.

1517.1. Digital Sundials in Review (part 1 of 2) by Robert L. Kellogg. Korte beschrijvingen van verschillende digitale zonnewijzers te beginnen met de uitgezaagde uursleuven in de equatoriale ring, ook het omgekeerde is mogelijk, uursleuven in een bol, waardoor ieder uur een zonnestraal valt op een fotocel, axiale sleuven in een cilinder, achter elke sleuf een fotocel en de hiervan afkomstige elektrische signalen verder geleiden naar een digital display. De sleuven kunnen natuurlijk ook de vorm hebben van een halve analemma, een niet zo succesvolle labrynth klok, waarbij het licht via allerlei schotjes uiteindelijk een beeld moet geven van het uurcijfer. Holografische wijzerplaten en eindigend met de digitale

zonnewijzers van Kellogg en Scharstein, deze laatste te vinden in het zonnewijzerpark te Genk.

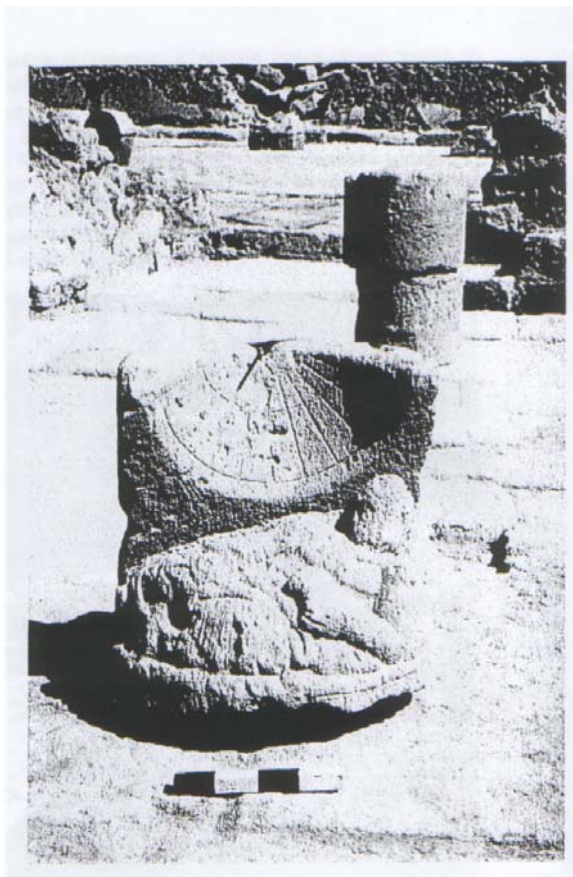
- 1517.2. Graphical Sundial Design with the Weir Diagram by Rene J.Vinck.** A Weir diagram is een diagram waarin uurhoeken en breedtegraden getekend zijn als hyperbolen respectievelijk als ellipsen met gemeenschappelijke brandpunten. Uiteindelijk heeft het diagram hetzelfde lijnenpatroon als het Universele zonnekompas. De snijpunten van de hyperbool met de betreffende ellips, bepaald door de breedtegraad, geven de uurpunten aan. De auteur toont met enkele voorbeelden van een horizontale, een verticale en een declinerende zonnewijzer aan de redelijk eenvoudige constructie wijze. Het Weir-diagram is nog verkrijgbaar in winkels voor nautische artikelen.
- 1517.3. Patent corner: Fléchet's Focused Analemma by Fred Sawyer.** De lichtstraal werd door middel van een lens gefocusseerd op een analemma, aangebracht op een gebogen vorm, zodat de afstand lens en vlak constant was..
- 1517.4. An Analemma by S. Dunn (1774).** Een nomogram van Mijnheer Dunn, waaruit af te lezen is, de tijd van opkomst en ondergang van de zon per drie dagen en de windstreek waar de zon opkomt en ondergaat. Het bewijs wordt niet gegeven, slechts de toepassing wordt geduid.
- 1517.5. Back to Basics: Design by Drawing by Claude Hartman.** Geen formules, slechts constructies, voor mij is dit het begrijpelijk construeren van elke zonnewijzer.
- 1517.6. Copernicus and the first Reflection Sundial by Gianni Ferrari.** Tussen 1516 en 1521 heeft Copernicus een kasteeltje bewoont in Olsztyn in Polen. Daar zijn lijnen gevonden die alleen maar aequinoctiaal kunnen zijn als er reflectie plaats vond. Later zijn uurlijnen toegevoegd. Aangezien hij een kanunnik was denk ik dat hij deze aequinoctiale lijn getrokken heeft om de correcte Paasdatum te berekenen.
- 1518. La Busca de Paper, Revista de la Societat Catalana de Gnomònica, Núm 49, Maig – agost del 2004.**
- 1518.1. Construcció Práctica de un reloj de sol, Polar y en Forma de Libro por Antonio J. Cañones Aguilar.** Een uitgebreide beschrijving van een polaire zonnewijzer in de vorm van een boek met datumlijnen. De zonnewijzer is van marmer en de welving van de bladen van het openliggende boek is een uitdaging om te hakken, maar ook voor het correct plaatsen van de uurlijnen en voor het verloop van de datumlijnen. De zonnewijzer staat voor de Koningrijkszaal van de Jehova getuigen in El Palmar bij Murcia.
- 1518.2. Pascal Calbo, Un Gnomonicista Menorquin del Siglo XVIII por Rafel Soler i Gaya.** Pascal Calbo, geboren in Mao op Menorca in 1752 en daar overleden in 1817. Studeerde aan de kunstacademie voor schilder, liep stage in Venetië en Rome. Op latere leeftijd schreef hij zeventien artikelen over zonnewijzers, die nooit zijn gepubliceerd.

1518.3. Breve Vocabulario Gnomónico Latino por Hortènsia Briones d'Elias.

Enige tijd geleden heeft de Catalaanse Zonnewijzerclub een achttalig zonnewijzerwoordenboek uitgegeven. Daarop kwam commentaar uit de Lage Landen en Engeland, dat het heel jammer was dat Latijn als klassieke taal niet was opgenomen in dit woordenboek. Nu maakt Hortènsia dat helemaal goed door een korte uiteenzetting te geven over het gebruik van de Latijnse naamvallen en hun vertaling in het Catalaans. Het woordenboek geeft het Latijnse woord in alle naamvallen enkelvoud en meervoud en de vertaling van de nominatief in het Catalaans, in het Spaans en in het Engels.

1518.4. Antiguos Relojos de Sol en Israel (II) por Shaul Adam.

Drie fragmenten worden beschreven, die afkomstig zijn uit opgravingen op de Tempelberg. Dan verschillende typen worden behandeld die gevonden zijn in de omgeving van Jeruzalem. Van twee typische zonnewijzers zijn replica's gemaakt, de ene was een drievoudige zonnewijzer, aan de voorzijde bevindt zich een polaire zonnewijzer en aan beide zijde is een kwart bol uitgehakt, waarvan de middellijn samenvalt met de hoeklijn van de steen. Deze twee zonnewijzers fungeren dus als een oost en een westwijzer. Het andere merkwaardige exemplaar is een normale kegelzonnewijzer waaronder een liggende Hercules is uitgehakt.

**1519. The British Sundial Society, Bulletin, volume 16 (iii), september 2004.**

1519.1. Vial Dial by Heiner Thiessen. Letterlijk vertaald een flesjeswijzer, na het lezen van het artikel is een betere vertaling de waterpaswijzer, maar uiteindelijk is het een interactieve zonnewijzer. Op de binnenste schijf is de gehele aardbol geprojecteerd, het noorden in het centrum, het zuiden aan de rand. Daaromheen is draaibaar de uurschaal aangebracht. Aan de buitenzijde van deze uurschaal is een ronde vork aangebracht, draaibaar in het vlak van de aardas. Tussen de benen van de vork is een libel gemonteerd en in de buitenste vorkpunt is een merkteken aangebracht. Door nu de vork op de zon te richten en te zorgen dat een zonnestraal op het merkteken valt, kan de locale tijd afgelezen worden. Door de schijf verder te draaien totdat de libel aangeeft zich te bevinden in het horizontale vlak, kan de tijd van zonsondergang van die dag afgelezen. En aldus ook terugdraaiend de tijd van zonsopgang.

1519.2. Restoration of the Houghton Hall Sundials –a study in patience-by John Davis. Alleen de vier stijlen op het achthoekige torentje deed vermoeden dat het hier om zonnewijzers ging. Voor het tafereel werd gekozen voor geëmailleerd staalplaat, met een diameter van 1,5 meter. Terwijl de order uitstond, ging de fabriek in Engeland failliet en moesten de taferelen in Mexico geproduceerd worden. In Engeland pasten zij in geen enkele oven. Het gehele restauratie proces heeft drie jaar geduurd, maar nu hebben ze ook iets.

- 1519.3. Anne Somerville- An Obituary.** De vrouw van Andrew Sommerville, de oprichter van de British Sundial Society is overleden.
- 1519.4. The Vertical Sundial of Saint Lavretios Convent by E.Th. Theodossiou, Y. Kouris & V.N. Manimanus.** Dit is een van de tien zonnewijzers aan de muur van een byzantijnse kerk in Griekenland. De stijl is niet meer aanwezig en de halfcirkelvormige zonnewijzer zit onderste boven. Volgens de gebruikte cijfersymbolen moet hij zeer oud zijn, misschien wel uit het oude Griekenland, maar de oude Grieken kenden geen verticale zonnewijzers.
- 1519.5. A Sun and Moon Dial with Babylonian and Italian Hours by Karl G. Hofbauer.** Op het erf van een boerderij in Bûrchau in het Zwarte Woud heeft de auteur een vierkante stenen paal neergezet met de diagonaal van het bovenvlak in de noord-zuid richting. Op het bovenvlak een horizontale zonnewijzer en een vertaaltabel om ook dienst te doen als maanwijzer. Verder op het zuid-oost en zuid-west vlak verticale zonnewijzers met italiaanse en babylonische uren, wat altijd een artistiek ruitenpatroon geeft.
- 1519.6. Restoration of the Sundial on Market Lavington Church by Harriet James.** Een 17^e eeuwse verticale zonnewijzer, gehavend door de tijd en door ondeskundigen is weer geheel in ere hersteld.
- 1519.7. Joseph McNally's Slate Sundials by John Davis, Michael J. Harley & Harriet James.** Een beschrijving van de negen leistenen zonnewijzers gemaakt door mijnheer Jozef McNally, waarvan we verder weinig weten. Veelal waren het meerdere zonnewijzers voor verschillende plaatsen op een grote leiste.
- 1519.8. Book Review, Sundials** geschreven door C.St.J.H. Daniel, Shire publications, 2nd edition. Revised and illustrated in colour, pp56. (2004) £5.99.
- 1519.9. Reader's Letters by Davis, Cowham, Powers & Coe.** In litt.:1516.12 vraagt A. Capon naar informatie over gietijzeren zonnewijzers. Davis and Cowham geven het antwoord, ze werden door de firma Pearson-Page en later Pearson-Page-Jewsbury in Birmingham gemaakt in de dertiger jaren van de vorige eeuw.
- 1519.10. Equatorial Sundial Unveiled by the Queen by D.A. Bateman.** Een gewone bronzen equatoriale ring, rijk voorzien van taferelen, die beknopt de geschiedenis van het stadje Horsham tonen. Maar wel plechtig onthuld door Hare Majesteit de Koningin en zijne Koninklijke Hoogheid de Hertog van Edinburg op 24 oktober 2003.
- 1519.11. An Austrian Visit and Two Rather Doubtful Dials by Mike Cowham.** Een zeer korte beschrijving met foto van een aantal zonnewijzers in Tsjechië, Oostenrijk en de Elzas. Een muurschildering zonder stijl en een zonnewijzer met een rare hoek van de stijl doen de auteur twijfelen.
- 1519.12. Where is the Sun? by Gordon E. Taylor.** De auteur is van mening dat de correcte oriëntatie van een muur slechts mogelijk is door een meting met behulp van de positie van de zon. Vandaar dat hij een computerprogramma heeft ontwikkeld dat per minuut de exacte plaats van de zon aan de hemel bepaalt tot op een 0,01 graad nauwkeurig.
- 1519.13. The Cylindrical Box of Antoninus Pius by P.A. Auber.** Een cilindrisch bronzen doosje met een doorsnede van 40 mm en een hoogte van 14 mm bevat vier schijven die aan twee zijden voorzien zijn van astronomische lijnen. De schrijver probeert aan de hand van eigen onderzoek en literatuur onderzoek vast te stellen wat voor een instrument dit is. Het antwoord komt in het volgende bulletin.
- 1520. The Compendium, Journal of the North American Sundial Society, volume 11, number 3, september 2004 ISSN 1074-3197.**
- 1520.1. Digital Sundials in Review (Part 2 of 2) by Robert L. Kellogg.** De schrijver onderzoekt verder en merkt dan op dat 15 jaar voor Kellogg en Scharstein mijnheer Boon al een patent bezat op zijn digitale zonnewijzer, volgens hetzelfde principe als Kellogg en Scharstein. Tot nog toe waren alle digitale zonnewijzers uitgelijnd op de aardas. Een nieuwe benadering wordt het wanneer er gleuven gemaakt worden in twee muren met daarvoor geplaatst een plaat matglas. En zo gaat het verder totdat

de portretten van Jefferson en Lincoln geprojecteerd worden, variërend in helderheid afhankelijk van het uur van de dag.

1520.2. Patent Corner: McClure's Cast Iron Sun Dial by Fred Sawyer. 24 juli 1834.

1520.3. Sundials with Punctiform Hour Lines by Gianni Ferrari. Ik vond het een moeilijk verhaal, maar uiteindelijk wordt in een dubbelwandige stenen cilinder in de buitenwand redelijk lange en brede sleuven gemaakt en daartegenover in de binnenmuur kleine cirkelvormige glasschijven geplaatst, die om het uur oplichten. De brede sleuven dienen om de variabele positie van de zon voor een bepaald uur gedurende het jaar op te vangen.

1520.4. The DuPage County War Memorial Sundial by Claude Hartman. Deze indrukwekkende zonnwijzer, waarvan het tafereel is uitgevoerd in gekleurd terrazo, heeft een diameter van 10 meter en is te vinden in Wheaton, 24 km ten Westen van Chicago.

1520.5. A Sundial in the (other) Sistine Chapel by Fred Sawyer. In de Sixtijnse kapel, die zich bevindt in de basiliek van Maria Maggiore in Rome, is een muurschildering te vinden van koning Achaz en Hezekiah en Achaz leunt op een verticale zonnwijzer.

1520.6. Right Sines and Versed Sines by René J. Vinck. Helaas ken ik niet de Nederlandse vertaling van Versed sines of Versines. Het is een in onbruik geraakte goniometrische functie, die luidt: $\text{versin } \alpha = 1 - \cos \alpha = 2 \cdot \cos^2 \alpha$. Het blijkt nu dat goniometrische functies er wat eenvoudiger uit gaan zien en dat is prettig. Bovendien is vanuit deze formules eenvoudiger om te komen tot nomogrammen of te wel de bekende schaallinialen.

1520.7. In Liberia, Time is Money by Fred Sawyer. De \$10,00 coin heeft de uitvoering van een horizontale zonnwijzer, de gnomon ligt in de munt en kan eruit genomen worden en onder een bepaalde hoek geplaatst worden in de munt.

1520.8. Sightings... in Northern Ireland by Steve Woodbury. Een interessante zonnwijzer van Peter Drinkwater. Uit een kubus heeft hij een viervoudige zonnwijzer gehakt, bestaande uit een horizontale, een verticale en een polaire zonnwijzer bediend door een stijl en een equatoriale zonnwijzer, die dus loodrecht staat op de polaire zonnwijzer.

1520.9. Dialing scales... Reviewing the General Theory by Fred Sawyer. Na veel discussie met Graham Aldred een nieuwe benadering voor het produceren van nomogrammen voor het construeren van zonnwijzers.

NON SEQUITUR WILEY

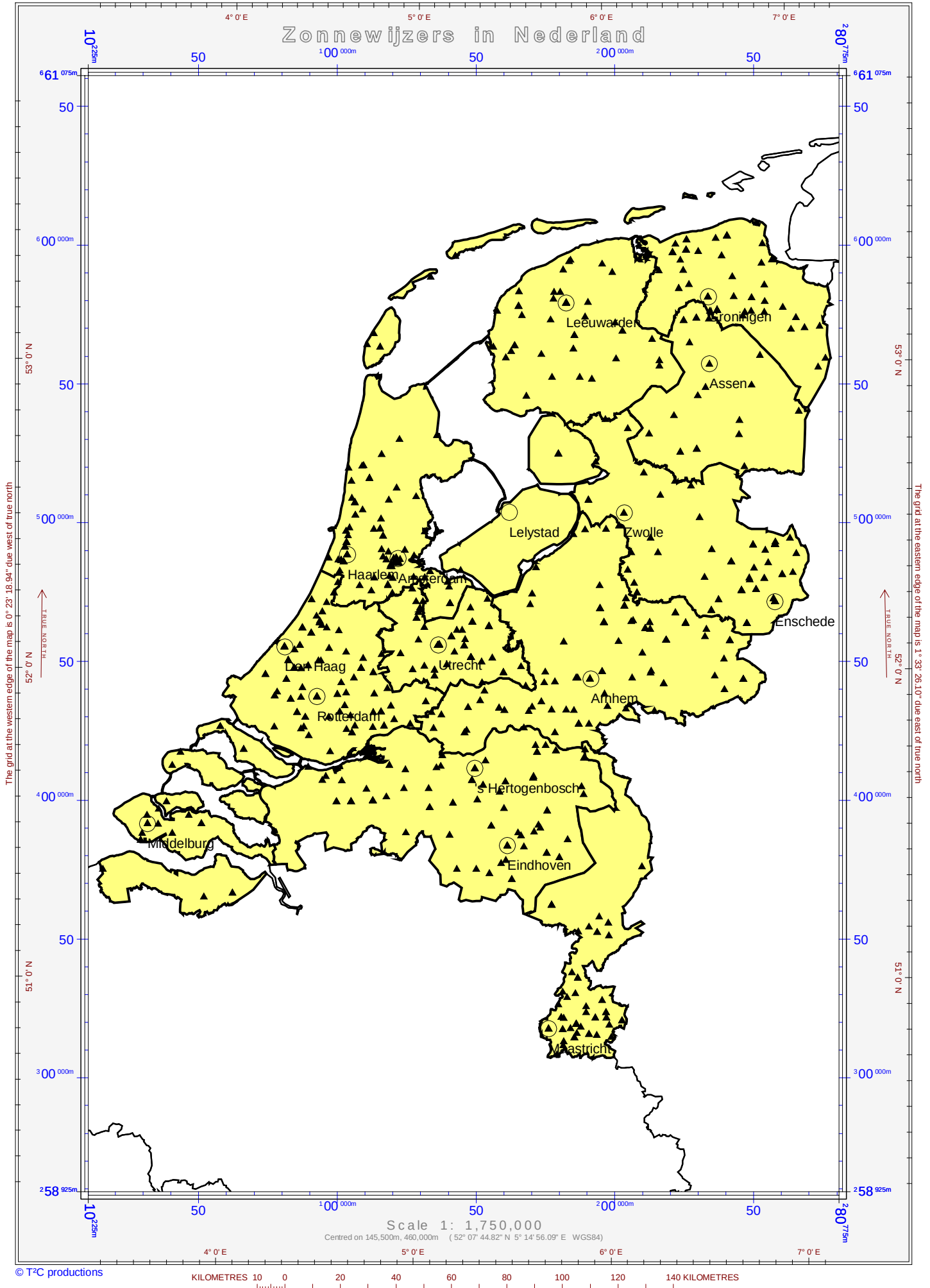


Figure 16 Non-Sequitur Cartoon by Wiley [permission by Universal Press Syndicate]

Bulletin 04.3: English summary of the contents of the *September 2004 Bulletin*, nr. 86

- Members, dates, undial, Verschuuren book Secretariat 3
Two new members, one cancellation. - A sundial in Dubbeldam misses the point: the style origin is not in the dial centre. This is an undial: almost there. - A new book by Dees Verschuuren: *Astronomical and other instruments in the property of the Crosiers' St. Agatha monastery*, July 2003, 50 pages (Dutch). Among the 36 objects described are four sundials.
- Ordering anniversary books; responses Treasurer 5
Of the anniversary book by Hans de Rijk some copies are still available for € 19, p&p included; members pay only € 16.50. - Many members wrote 'thank you' notes; Ad Korpel had important extra information on the Heukelum dial (see the 2005.1 bulletin).
- The Brou Sundial Chris Horikx 6
When Chris checked the dial, he found it 3.5 minutes late, although he duly applied longitude and equation of time: he shows the calculations. The error, if such it is, amounts to almost 2 degrees in the N-S alignment of the dial. Has someone else tried this?
[The altitude of the sun was 65.5 degrees at the time, and if the gnomon were off the vertical by as little as 0.9 degrees, this would explain it. Any other ideas? RH]
- Armillary sphere in Vlissingen A. Schoorel 7
A cheerful red-white-and-blue painted armillary sphere, almost one meter in diameter. Apparent time. The address is in the article, the sundial is to the south of the school buildings, near the Prince Hendrik Rd. bus stop.
- Aduard, 'Under the lime tree' E.L.H. Roebroeck 8
This used to be another undial, oriented incorrectly. This has now been fixed and the fittings were improved. Motto: TERAR DUM PROSIM, May I Be Consumed in Service.
- Call: Delden Twickel 3 G. Sasbrink 9
A long shot for those having to read this (instead of Dutch): does anyone have a photo of the sundial, now stolen, of chateau Twickel (Delden Twickel 3)? Or perhaps someone knows where the sundial itself is?
- An answer for Dees Verschuuren F.J. de Vries 10
Dees wondered if the dial from "Double use of a sundial pattern" could also determine time and azimuth of sunrise and sunset. The answer is "no" for time, but slightly "yes" for azimuth. - In the horizontal position, the shadow of the index disappears into infinity at sunset and sunrise, and cannot measure the hour angle as it otherwise does. There is no azimuth scale, either. The other position will allow horizon events to be read, but the index shadow falls on the altitude scale only for a portion of autumn and winter.
- A Dial in your Poke*, review Jan De Graeve 11
The author included an English summary.
- 'Did you know?' continued A. Schoorel 12
Lidi proves the construction using a series of similar triangles, and then asks if there is an equivalent one for longitude-adjusted hour lines. Fer suggests projecting the intersections of the new hour lines with the diagonal in the originating square onto the diagonal in the rectangle, so that its hour lines may be drawn through them. This is actually the basis for dialling scales, of which more will appear in 2005 (see B05.1).
- Be your own sundial on the bank of the Linge F.W. Maes 14
Sculptress Beatrijs Schweitzer made an analemmatic sundial on the Linge bank. Round steel plates represent the hour points; a steel cow's head is noon.

'Zonnewijzerkring' excursion 2004	H. Hollander	15
The bus started in Heerenveen and, after coffee, the first sundial was found in Akkrum. It is an equatorial plane cross, motto: Post Nubila Lux – which worked, because in spite of the forecast, all sundials that day had sunlight. The second dial, in Jorwerd, consists of two vertical faces at right angles to each other. Normally on the corner of a building, this particular dial is in the middle of a wall. – Lunch was served in the 'Vijversburg' mansion on the spacious 'Bos en Ypeij' estate. There, Roebroek and Westra showed a stainless steel and brass sundial, while the local Scouting group had made a Spar dial. A splendid 1860 sundial from the Toutenburg mansion, a few kilometres east, was unveiled at Bos en Ypeij after having been restored in cooperation with De Zonnewijzerkring. – Hans Noordmans lectured in the Eise Eisinga Museum, showing software he used to calibrate the 18th century (and operating!) orrery there. Ton van den Beld's talk on altitude measuring sundials ran late, unfortunately; luckily he will do it again on one of the regular meetings. – The last two sundials, in Tzum and Bolsward, could just be photographed before the bus returned to the Heerenveen railway station.		
The analemmatic sundial: Genk 6	F.W. Maes	18
Frans explains the operation of the analemmatic sundial, taking Genk 6 as an example. This type of dial has a vertical gnomon, often the user itself, and hour points instead of hour lines. It is a form of azimuth dial. The correct location of the gnomon depends on the declination, and a scale to stand it on is provided, usually marked with the months of the year. – Genk 6, with a major axis of just 2 meters, is really too small. As designed, it should have had a major axis of 4 meters. For adults using their own shadows, 7 meters appears about optimum. The analemmatic dial is a projection of an armillary sphere into the horizontal plane. That section of the pole style of which, in the course of the year, the shadow falls on the hour band, in projection becomes the date strip. When a gnomon is placed vertically over the correct date (declination), the point of it corresponding to the date will travel along the projection of the armillaris, marking time at the projected hour points. One often sees an equation-of-time loop on an analemmatic dial. This should only be used to read the correction, but sometimes the gnomon is erroneously placed on the loop's perimeter. – The split loops in Longwood Garden are the exception, and placing the gnomon on them <i>does</i> provide a direct-reading, but approximated, EOT correction. A Lambert circle connects the ellipse's foci, a date on the date strip, and its corresponding times of sunrise and sunset exactly. Of more practical value may be the Roger Bailey 'Seasonal marker': All lines between dates and their corresponding sunrise times intersect approximately in one 'Marker'. A second one exists for sunset.		
The sundial according to Copernicus	F.J. de Vries	24
An Introduction to Gnomonics, part 7 (End)	F.J. de Vries	28
I have to postpone the summary of both articles to the next issue.		
Stairwell Astronomy	Tim Trachet	36
The central staircase of the Lycée Stendhal, Grenoble, contains a <i>horologe solaire</i> – a sun clock. The stairs run north-south, and both (south looking) windows between the second and third floor have a small mirror on the outside ledge. The inside of the west wall catches the light in the morning; that of the east wall in the afternoon. The walls are painted with hour and declination lines. The west wall also shows the dates of several celebrations in honour of the Virgin Mary, this is the Calendarium Marianum. The east wall shows the Calendarium Regis or King's (Louis XIV!) Calendar.		
Literature, 1508 - 1511	D. Verschuuren	41
Equation of Time and Declination tables 2005	T.J. de Vries	44





DE ZONNEWIJZERKRING

Leden *De Zonnewijzerkring*
Members *De Zonnewijzerkring*
Contributie / membershipfee 2005

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

Secretariaat: van Gorkumlaan 39
5641 WN Eindhoven
☎ 040 – 281 7818

e-mail: secretaris@de-zonnewijzerkring.nl

Penningmeester: Mr. F.A. van Hallweg 3
1181 ZT Amstelveen
☎ 020 – 641 1034

e-mail: penningmeester@de-zonnewijzerkring.nl

Postbank: 518837 t.n.v. *De Zonnewijzerkring*
(**BIC:** PSTBNL21. **IBAN:** NL51 PSTB 0000 5188 37)

Amstelveen, december 2004

Geachte lid,

Zoals vele anderen met u zult u in januari 2005 erg druk zijn met alle mogelijke betalingen. Daarom is deze brief dan ook een geheugensteuntje om niet te vergeten de contributie voor het jaar 2005 à € 25,00 nog in januari 2005 over te maken op de hierboven genoemde rekening van *De Zonnewijzerkring* bij de Postbank.

Uiteraard heeft de penningmeester geen bezwaar tegen een additioneel bedrag ten behoeve van de verenigingskas.

Leden die een machtiging tot incasso hebben opgestuurd aan de penningmeester hoeven niets te doen, hun contributie wordt automatisch begin februari 2005 van hun rekening afgeschreven.

Met vriendelijke groet,

Thibaud Taudin Chabot
Penningmeester *De Zonnewijzerkring*

Amstelveen, December 2004

Dear member,

This note is to remind you that the 2005 subscription fee of € 25,00 is now due.

As far as I know the most practical way is by mailing the amount to me in Euro-notes.
For Euro banktransfers within the Euro-zone you can use the IBANcode mentioned in the letterhead.
If you are using an international transfer (non-Euro) through your own bank please check that you also pay *all the transfer costs* incurred by your payment.
Please do not send a money order or cheque because the costs of cashing can be up to 35%.

Residents outside Europe are requested to add € 5,00 to the subscription fee in order to cover the higher postage.

Yours sincerely,

Thibaud Taudin Chabot
Treasurer *De Zonnewijzerkring*