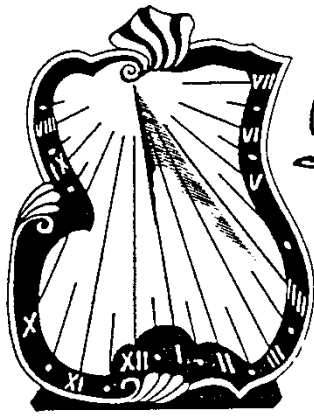




De Zonnenuijzerkring

voor belangstellenden in de gnomonica

BULLETIN 2012.1

INHOUD

nr. 108, januari 2012

Salon Boerhaave over Newton en de Levende Kracht	persbericht	3
Vergadering van 24 september 2011	Secretariaat	4
Vergadering van 14 januari 2012	Secretariaat	6
Cadran Info nr. 24	A. vd. Hoeven	8
Een aantal gevolgen van de schijnbare dagelijkse beweging van de zon om de aarde	J.P.C. Hoogenraad	10
Tijdstippen van zon op en zon onder	J.P.C. Hoogenraad	13
De nieuwjaarskaart van Analemma	H.J. Hollander	20
Keltische maankalender	via D. de Groot	22
Toelichting jaarcijfers 2011, begroting 2012	Penningmeester	24
Contents of Bulletin 108, January 2012	R. Hooijenga	26
Kleurenpagina's bij B108	redactie	29

Het Bulletin is een uitgave van “DE ZONNEWIJZERKRING”.

Contributie van de Kring : € 30.- per jaar, entree € 5.-.

Extra portokosten voor toezending buiten Europa: € 5.- per jaar.

ISSN 1383-388X

Secretariaat:

De Breekstraat 35
1024 LJ AMSTERDAM

tel : 020 - 637 1595

tel : 06 16 - 462 879

secretaris@de-zonnewijzerkring.nl

Penningmeester:

Postbank rekening: 518837

IBAN: NL02 INGB 0000518837

BIC: INGBNL2A

DE ZONNEWIJZERKRING

1181 ZT AMSTELVEEN

tel : 020 - 641 1034

penningmeester@de-zonnewijzerkring.nl

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.

Staat er op het adresetiket MMM boven uw naam, dan heeft u een incassomachtiging afgegeven en wordt uw contributie begin februari van elk jaar door de penningmeester automatisch van uw rekening afgeboekt. Staat er op het adresetiket XXX boven uw naam dan heeft u uw contributie voor het lopende jaar nog niet voldaan en hoopt de penningmeester dit binnenkort te ontvangen.

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.

Bestuur:

Dik de Groot	voorzitter
Hendrik Hollander	secretaris
Thibaud Taudin Chabot	penningmeester
Hans de Rijk	lid
Ruud Hooijenga	lid

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

Redactie: redactie@de-zonnewijzerkring.nl

T. Brandsmastraat 42

1964 BV Heemskerk

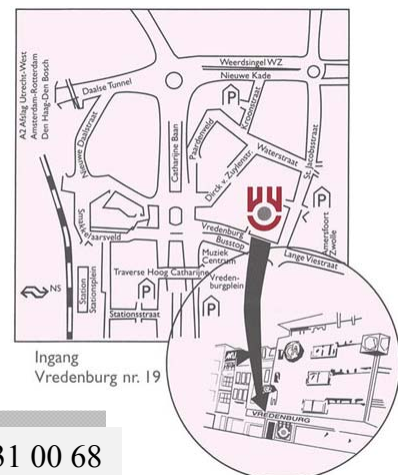
Kopij liefst vóór 1 december, 1 april, 1 augustus

Vergaderdata 2012

zaterdag 14 januari 2012	Vredenburg
zaterdag 24 maart 2012	Vredenburg
zaterdag 23 juni 2012	Excursie
zaterdag 22 september 2012	Vredenburg

Aanvang van de bijeenkomsten in Vredenburg: 13:30 uur

Vergadercentrum Vredenburg 19; 3511 BB Utrecht; 030 - 231 00 68



Salon Boerhaave over Newton en de Levende kracht

persbericht 17 januari 2012

Op zondag 29 januari om 14.00 uur vindt in Museum Boerhaave een herhaling plaats van een berucht historisch experiment dat de natuurwetenschap op zijn kop zette. Ad Maas en Tiemen Cocquyt, beiden conservator aan het museum, gaan in het kader van ‘Salon Boerhaave’ *live* een proef met vallende kogels reproduceren die van cruciaal belang is geweest in de wetenschapsgeschiedenis.

In 1722 waagde de Leidse hoogleraar Willem Jacob 's Gravesande het om het onaantastbare genie Isaac Newton te trotseren. Newton had beweerd dat de bewegingsenergie van een voorwerp evenredig toeneemt met zijn snelheid. 's Gravesande keerde zich hier tegen. Valexperimenten met een bak klei hadden hem geleerd dat die toename met het *kwadraat* van de snelheid geschiedde. Reden: voorwerpen zouden ‘levende kracht’ (*vis viva*) bezitten. Een eenvoudige bak klei volstond bij het uitvoeren van deze proef, maar de gevolgen waren niet te overzien. Wanneer voorwerpen van zichzelf ‘levende kracht’ bezitten, betekent dit dat God niet rechtstreeks alle natuurverschijnselen stuurt, zoals aanhangers van Newton meenden. Ketterij was het, verdachtmakingen te over en een golf van verontwaardiging was 's Gravesandes deel.

Intussen is de vraag: kan 's Gravesande werkelijk hebben gezien wat hij beweert te hebben waargenomen? Het antwoord krijgt u bij de demonstratie in Museum Boerhaave.

In de nieuwe Salonreeks van 2012 gaat Museum Boerhaave *live* historische experimenten reproduceren. Deze onderzoeksmethode is een betrekkelijk nieuwe tak van de wetenschapsgeschiedenis en heeft al veel verrassende nieuwe inzichten opgeleverd. De kwesties voor de Salonreeks van de komende maanden staan in het teken van de zoektocht naar energie – een thema dat ook de pijler vormt onder de huidige tentoonstelling *Verborgene Krachten*.

Museum Boerhaave werkt bij deze Salonreeks nauw samen met de vakgroep Didactiek van de natuurkunde van de Carl von Ossietzky-universiteit in Oldenburg. Dit instituut is pionier op het gebied van onderzoek op basis van het reproduceren van cruciale experimenten in de wetenschapsgeschiedenis.

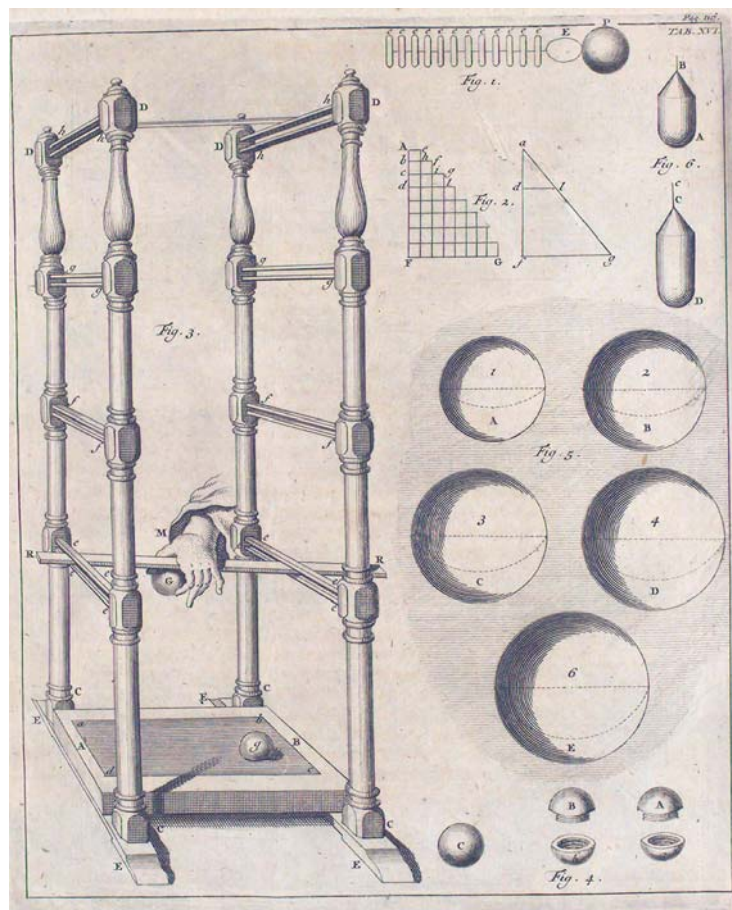
Salon Boerhaave over Newton en de Levende kracht

Datum: zondag 29 januari 2012,
aanvang 14.00 uur

Toegang: entreekaartje Museum Boerhaave

Museum Boerhaave, Lange Sint Agnietenstraat 10, Leiden

www.museumboerhaave.nl



Zonnewijzerkring vergadering 24 september 2011

secre: H.J. Hollander

Afgemeld: Ton v.d. Beld, Peter Louwman, Dees Verschuuren, Frans Maes, Dik de Groot, Astrid v.d. Werff., Karin ten Kleij-Meij. Aanwezig: totaal 15 personen.

Thibaud opent de vergadering om 13.35 (Dik de Groot heeft zich afgemeld, Thibaud neemt hem waar als voorzitter van de vergadering).

De beamer Dik de Groot nam vaak een beamer mee naar de bijeenkomsten maar dit is niet meer mogelijk. Wie heeft een beamer te leen voor vergaderingen?

Gerrit Sasbrink heeft een beamer, Hendrik Hollander ook, Dik niet meer. Gerrit en Hendrik houden contact hierover voor de aanstaande vergadering in januari 2012.

Oproep: wie kan meedoen in een pool van leden die een beamer meenemen naar de bijeenkomsten?

Archief Ton Bron Dik de Groot heeft het archief van Ton Bron opgehaald. Het staat waarschijnlijk bij Dik. Waar gaat het archief naar toe? Geen besluit hierover, zie ook volgende punt.

Zonnewijzers in Nederland Wie gaat deze rubriek beheren? Bij het secretariaat heeft niemand zich gemeld. Dit dreigt te verzanden, wie heeft hier tijd voor? Meld je aan bij het secretariaat.

Wiel Coenen: ik heb nog drie dozen dia's staan van Marinus Hagen. Inscannen kan een optie zijn maar is erg veel werk. Weggooien is een optie, ongearchiverde dia's heeft weinig zin.

Vraag aan de aanwezigen: wie heeft ruimte voor opslag van zonnewijzerspullen van de kring? Discussie volgt, waarom slaan we op? De Kring heeft een archief maar dit is in de afgelopen jaren nooit geraadpleegd. Geen ruimtes worden gemeld door de aanwezigen.

Een deel van het archief van de Kring ligt bij Henk Vesters. Het bestuur kijkt of opslag bij Henk Vesters gewenst is en in januari bijeenkomst 2012 uitsluitsel hierover (ivm. opslag bij Dees).

Excursie 2012 Aansluiten bij Britse Conferentie is duur, honderden euro's per persoon, aldus Thibaud. Greenwich is nog altijd een mogelijkheid, maar ook prijzig. Besloten wordt om hier op dit moment geen verdere invulling aan te geven.

De Sterrenwacht Leiden is gerenoveerd, in combinatie met Boerhaave en Museum van Oudheden kan dit excursie vormen. In Museum van Oudheden staat de oudste zonnewijzer van Nederland. In Leiden is een moskee, heeft deze een zonnewijzer? Rien Spruijt meldt zich aan om dit te onderzoeken. Rondleiding in de Leidse Sterrenwacht kan via Hendrik Hollander geregeld worden.

De data van de bijeenkomsten 2012: zaterdag 14 januari 2012, zaterdag 24 maart 2012, excursie zaterdag 23 juni 2012, zaterdag 22 september 2012.

Vraag van een eerdere vergadering Er is al lang een discussie welke zonnewijzers nu wel of niet in de database worden opgenomen. Thibaud: in essentie worden unica opgenomen in de database. De database wordt beheerd door Thibaud.

Thibaud sluit de vergadering om 14:40

Wat verder ter sprake komt

Gerrit Sasbink: De zonnewijzers in Echten zijn onthuld. Frans Maes heeft veel energie in de restauratie van deze zonnewijzers gestopt. Er zijn sponsors gezocht en Frans heeft de restauratie

begeleid. Het gehele traject heeft ongeveer drie jaar in beslag genomen. De Zonnewijzerkring heeft ook een financiële bijdrage geleverd aan dit project. Er is een foldertje gemaakt. Vrijdag 16 september 2011 zijn de zonnewijzers onthuld.

Fer de Vries: Er is een lobby om te stoppen met de schrikkelseconde. Dit heeft gevolgen voor zonnewijzers. Louw Pals: vorige eeuw zijn er 63 schrikkelseconden toegepast. Wordt vervolgd.

Hendrik Hollander Hendrik begeleidt een sterrenkunde klasje op de Christelijke Scholengemeenschap Buitenveldert. Op het zuid-dakterras van deze school gaat hij een zonnewijzer bouwen met zijn klasje. Een staande gnomon van 155 cm hoog wordt binnenkort geplaatst. Door het jaar heen kunnen de leerlingen stipjes plaatsen op de hele uren op het dakterras. Hierdoor wordt de zonnewijzer uitgetekend. Na een jaar kunnen de markeringen met weerbestendig buitenstikkens worden beplakt.

Ook laat Hendrik een bouwplaatje zien van een nocturlabe op een cd. Dit bouw pakketje gebruikt hij in de sterrenkunde les. Het is te downloaden op www.shop.analemma.nl => bouwplaten.

Louw Pals Louw is bij een lezing van Guntar Können geweest. Guntar vertelde over het voortrekkersmonument in Zuid Afrika. Daarin zit een gat dat éénmaal per jaar, op 8 december, een bepaalde lichtvlek geeft. Louw vraagt wie hier meer van weet; waarom maar eenmaal per jaar?

Karine van Drunen Karine heeft zonnewijzers gezien in het Keplermuseum in Regensburg. In Deil is de zonnewijzer onthuld. Karin gaat hieraan ook met de lokale basisschool aandacht geven door een toneelstuk. Bij de zonnewijzers van de zonnewijzeroute worden binnenkort informatieborden geplaatst.

Hans de Rijk Wat te doen met legaten die worden nagelaten aan de Kring? Hans had connecties met het Universiteitsmuseum Utrecht, maar dat is lang geleden. Kan het bestuur contact leggen met het Utrechts Universiteitsmuseum om te zien of er animo is voor een zonnewijzer afdeling in dit museum?

Hein van de Winkel wil hierbij graag betrokken zijn, wie ook? Meld u aan bij het secretariaat.

zaterdag 5 november 2011 15:52 uur

Taxatiedag Spoorwegmuseum goed bezocht



Foto: Learningtour, Flickr

UTRECHT - De gratis taxatiedag bij het Spoorwegmuseum in Utrecht werd zaterdag goed bezocht. Rond drie uur waren al meer dan duizend objecten getaxeerd en de waarde van die spullen samen was ruim een miljoen euro.

Bijzondere vondsten waren onder meer een zeldzame Rolex van 28.000 euro en een verzameling oude Hollandse boeken van 10.000 euro. Een 18de eeuwse messing zonnewijzer bleek 8500 euro waard terwijl de eigenaar die ooit voor anderhalve gulden op de kop had getikt.

De gratis taxatiedag werd door de Federatie van Taxateurs gehouden, vanwege het 60-jarige jubileum van de club.

Willy Leenders vond het nevenstaande artikeltje. Zonnewijzers blijken toch steeds weer verrassende objecten.

Zonnewijzerkring vergadering 14 januari 2012

secre: H.J. Hollander

Aanwezig 22 personen. Afmeldingen: Fer de Vries, Ruud Hooijenga, Gerrit Sasbrink

Dik opent de vergadering om 13:45 en wenst iedereen het beste voor 2012

Bote Holman heeft een introducé voor deze vergadering, Catherina Toebe, meester uurwerkmaker.

Excursie Naar Greenwich is duur en we hebben besloten dit nu niet te doen. Rien Spruijt heeft naar een excursie in Leiden gekeken.

Optie 1: Museum Boerhaave koffie, zonnewijzers in museum Boerhaave bekijken en dan lopen naar depot van het museum. Hier zijn 60 zakzonnewijzers die de conservator aan de zonnewijzerkring wil laten zien. Daarna lunch en door naar de Leidse Sterrenwacht. Zonnewijzers in Leiden zelf zijn nogal verspreid. Hendrik Hollander heeft een excursie naar de Leidse Sterrenwacht onderzocht en het is nu, door de verbouwing, onduidelijk wanneer hier een rondleiding georganiseerd kan worden. Dus beter is hier nu niet op te plannen.

Optie 2: Naar SieboldHuis, genoemd naar een arts uit de 18e eeuw, daar zijn tentoonstellingen en oud meubilair. Ook het Rijksmuseum van Oudheden of een rondvaart door Leiden kunnen een optie zijn.

Bij de vorige excursie is op verzoek van de leden een lezing gegeven door Rob van Gent. Dit is goed bevallen. Kunnen we een lezing regelen voor deze excursie? Dees kan vertellen over Jaipur, Astrid vd Werff kent een professor die wellicht een lezing kan geven.

Verzoek tot inschrijven aan de leden al plaatsen in het maart bulletin, net als vorig jaar. Frans Maes: het is noodzakelijk dat er uitleg is bij de zakzonnewijzers. Louw Pals: stadswandeling is lastig voor personen die slecht ter been zijn.

Boerhaave, stadsrondvaart en het SieboldHuis zijn de punten die Rien verder gaat inplannen.

Archief Zonnewijzers in Nederland. Het archief van Ton Bron staat bij Dik de Groot. Wie dit wil gaan beheren kan zich melden bij het secretariaat. Dik kan hier op een later moment meer tijd aan geven om het archief te beheren.

Hein Winkel stelt voor met enkele leden naar de legaten en archieven te gaan kijken. Hein stelt zich beschikbaar. Vraag aan de aanwezigen: Wie meldt zich aan?

Bote Holman: er zijn meer collecties van klokken e.d. die onderdak zoeken. Er wordt aan een nieuwe locatie in Leiden gedacht. Contact hierover kan via Bote.

Han Hoogenraad meldt zich aan, maar wil eerst overleg wat de activiteit precies inhoud.

Hans de Rijk: Hans stelt voor alles goed te bewaren voor de toekomst. De geschiedenis leert dat dit soort materiaal in de toekomst van grote waarde is. Hans stelt voor dit als doel van de Kring te formuleren.

Astrid vd Werff stelt voor de opleiding Museumconservator in Amsterdam te betrekken. Bote Holman geeft aan dat iets nieuws opstarten geen kans maakt, gemeentes hebben echter geen interesse hierin. Alleen bestaande instellingen gebruiken kan een mogelijkheid zijn. Aansluiten bij het smart initiatief kan een mogelijkheid zijn (contact via Bote).

Louw Pals geeft aan dat veel verenigingen met dit probleem zitten, veel verenigingen gooien spullen ook weg. Weggooien is zeker een optie voor veel materiaal.

Dik sluit de vergadering om 15.10 uur.

Wat verder ter sprake komt.

Dees Verschuuren vertelt over de zonnewijzers in Jaipur. Dees is daar vorig jaar op vakantie geweest. De "keizer" van India heeft zonnewijzers gebouwd in Jaipur en Delhi (ook in andere plaatsen maar deze zijn niet onderhouden). Dees laat foto's zien van de verschillende typen. De zonnewijzers zijn origineel gebouwd in 1743. Er zijn 12 zonnewijzers die voor de dierenriem zijn gebouwd. Deze staan niet allemaal noord zuid. Hoe dit werkt is nog een punt van aandacht. Ook van enkele andere zonnewijzers is de werking niet direct duidelijk. Wie meer weet mag dit vertellen. Toevoeging van Karin ten Kleij-Meij, deze links geven meer informatie:

http://www.jantarantar.org/Architecture_Science_web.pdf

<http://www.jantarantar.org/>

Frans Maes vertelt over de pleinzonnewijzer in Capelle ad IJssel. Frans heeft contact gehad met een stedenbouwkundige. Gelukkig was deze geïnteresseerd in een pleinzonnewijzer die goed werkt. Onlangs bleek deze zonnewijzer gerealiseerd. Frans laat een foto zien. Het ziet er goed uit. Het is niet duidelijk wanneer de foto precies gemaakt is, dus of de zonnewijzer werkt is niet direct duidelijk, maar de foto stemt hoopvol.

Karine van Drunen vraagt of er een reminder voor de vergaderingen via de mail verstuurd kunnen worden. Voorstel is om dit niet te doen, alle data voor het komende jaar staan op de website.

Astrid vd werff Astrid heeft enige tijd geleden de opdracht gekregen een zonnewijzer aan de kerk in Deil te maken. Verschillende symboliek werd door de opdrachtgever aangedragen. Astrid heeft een aantal symbolen in de zonnewijzer verwerkt. Ook de datumlijn van 29 september, de naamdag van St. Michiel. Astrid laat het proces van het maken zien. De zonnewijzer is onthuld op 27 mei 2011

Bote Holman gaat een QR code zetten op de gebruiksaanwijzing bij de zonnekalender in Ootmarsum. Hiermee kun je met je mobiel informatie ophalen door een foto te nemen. Bote gaat in de regio Ootmarsum een route beschrijven langs interessante klokken, zonnewijzers en instrumenten. Bij alle objecten komt een dergelijke QR code met de nodige informatie over de route.

Lidi schoorel vertelt dat het planetarium in Boerhaave gerestaureerd is.

Ad vd Hoeven vraagt hoe het zit met nauwkeurigheid van zonnewijzers. Wie weet artikelen of informatie over deze nauwkeurigheid? Karine geeft aan dat Fer de Vries hier in bulletins over geschreven heeft. Ad merkt op dat er tegenwoordig zonnewijzerontwerpers zijn die theoretisch goed zijn maar wellicht geen praktisch bruikbare ontwerpen afleveren.

Janneke Groeneweg heeft op haar vakantie in zuid west Engeland een aantal zonnewijzers gezien. Zij laat foto's zien.

Hendrik Hollander geeft aan dat het voorstel kroniek 2011 is uitgedeeld. Wie opmerkingen heeft op dit voorstel kan dit in januari 2012 mailen naar het secretariaat.

Jacob Borsjes laat foto's zien van een zonnewijzer die hoognodig gerestaureerd moet worden. Jacob is gevraagd dit te doen. De zonnewijzer is in (te) slechte staat. Met een nieuw paneel gaat Jacob verder met de restauratie; wordt vervolgd.

Peter Louwman heeft via Dinie van de Wijk een aantal boekjes *Het abc van de zonnewijzer* over. Bote en Karine melden zich aan.

Louw Pals geeft aan dat in Sri Lanka een vergelijkbare zonnetempel staat als we met de excursie in Lierop hebben gezien. Louw laat een artikel zien.

Om 17.00 sluiten we de bijeenkomst.

Cadran Info nr: 24 van oktober 2011, het zonnewijzerperiodiek van onze Franse zustervereniging.

Ook deze uitgave is weer goed geïllustreerd op CD uitgebracht en opent met:

1. *Naar een Nieuwe Tijdsschaal- Gevolgen voor de Gnomonica* door D. Savoie, chef van het Departement Astronomie/Astrofysique van het Palais de la Decouverte
Vanwege de eis voor een uiterst nauwkeurige plaatselijke tijd voor het Global Positioning System (GPS) moeten de atoomklokken van de diverse landelijke ijkinstututen in fase met de rotatie van de aarde lopen. Dit noopt tot de gelijkstelling en het invoeren van zogenaamde tussenseconden, die in de loop van de jaren kunnen aangroeien tot een ongelijkloop van zonnetijd en kloktijd; de tijdsvereffening wordt daardoor gecompliceerder. Doordat deze jaarlijks toe te voegen term jaarlijks wijzigt kan de som van de seconden over de jaren leiden tot hinderlijke afwijkingen.
2. *Zonnewijzer in de Vorm van een Roos* door S. Berriot
We kennen allen de zonnewijzer in de vorm van een kruis waarvan de tafereelvlakken parallel aan de aardas liggen. De schrijver vroeg zich af of in plaats van een kruis een viertal kroonbladvormen toegepast zouden kunnen worden, en beschrijft het resultaat in dit artikel. Het wil Uw recensent voorkomen dat de zonnewijzer er niet onaardig uitziet, maar dat de schaalverdeling onhandig is, en de schaduwwerking door de gekromde vlakken te wensen overlaat.
3. *Een Cirkelvormige Inverse Analemmatische Zonnewijzer* door J. Cornec en O. Guerin
Een beschrijving van een analemmatische zonnewijzer die gecombineerd is met een windroos. De toevoeging 'inverse' slaat op de aflezing, waarbij de beschouwer zich als schaduwwerper op een windrichting opstelt en zijn schaduw over de actuele maand in de maandverdeling in het centrum valt. Doordat de richting van de schaduw bepalend is, is het mogelijk de elliptische schaal iets op te rekken tot een cirkelvormige zonder de nauwkeurigheid veel geweld aan te doen, zodat de uurschaal past op de windroos. Dit alles is uitgevoerd en te zien op de promenade van Tresmeur, aan de Cote Armor.
4. *Meridiennes* door M Kieffer
De auteur geeft een beschrijving van drie middagzonnewijzers aangebracht op een landbouwschool, waarbij veel aandacht gegeven is aan de uitvoering.
5. *Zonnewijzer voor Henriette Catharina* door R. Kriegler
Een beschrijving van een tweetal zonnewijzers aangebracht op Kasteel Oranienbaum in Oost-Duitsland ter ere van de Nederlandse prinses H. C. van Anhalt Dessau.
6. *Het Opstellen van een Poolstijl* door J Pakhomoff
In dit artikel gaat de schrijver in op de theoretische kanten die een rol spelen bij het opstellen van een poolstijl.
- 7.
- 8.
- 9.
10. Hier wordt een aantal artikelen samengevat over aspecten van cirkelvormige lichtopeningen, zoals we die kennen bij de zogenaamde middagzonnewijzers of meridiennes. Het zijn theoretische beschouwingen over problemen zoals randscherpte, vorm van de projectie, vorm van de lichtopening en optimale keuzes voor afmetingen, enzovoorts. De schrijvers zijn respectievelijk G. Baillet, M. Goutardier en D. Savoie. De laatste schrijver verhaalt over een

speciale meridiëne die aangebracht is op het College van Loupian met de speciale eigenschap dat de projectie van de zon op de muur met oriëntatie zuid-oost volmaakt cirkelvormig is met 50 cm diameter. Welke vorm moet de lichtopening hebben?

11. *De Canonieke Zonnewijzers van Thaon (dep. Calvados)* door D. Schneider

De opgravingen rondom en de architectuurstudie over de kerk St. Pierre in Thaon vormen een uitgelezen kans om de vier canonieke zonnewijzers van deze kerk beter te onderzoeken. De schrijver laat zich die kans dan ook niet ontnemen.

12. *En dit alles is Waar* door J. Theubet

Een nieuwe serie artikelen over bijzondere zonnewijzers, op grond van concept, plaatsing, historie, enzovoorts. Mocht u exemplaren kennen die onder deze categorie vallen, meld het a.u.b. aan de schrijver.

- Een zonnewijzer in de slaapkamer van P. Schott. Door een kleine lichtopening op het raam aangebracht valt een lichtvlek op een middagwijzer op de vloer van de kamer.
- Place Loges Coquault te Reims. Hier is een kunstwerk van zes meter hoog te vinden dat samengesteld is uit elementen die aan een zonnewijzer doen denken zonder een zonnewijzer te willen zijn.
- Neurenberg, Rosa-Luxemburg-Platz. Hier staat opgesteld een equatoriale zonnewijzer van originele constructie. Door incorrecte informatie doet de schrijver het voorkomen alsof deze zonnewijzer volmaakt fout ontworpen is; het lijkt Uw recensent dat Mr. Theubet hier een beoordelingsfout maakt.
- Een mooi verhaal van een gestolen zonnewijzer die na 50 jaar teruggebracht wordt.

13. *Veelvlakke Zonnewijzer van Colmar* door J. Theubet. Een beschrijving van een veelvlakse zonnewijzer die toevallig ontdekt werd in het museum Unterlinden in Colmar. Het betreft een zonnewijzer van 12 cm die bestaat uit een geometrisch veelvlak waarbij op elk vlak een wijzer aangebracht is. Zo vinden we de volgende zonnewijzers: horizontaal, polair, verticaal noord, verticaal zuid, equatoriaal winter en equatoriaal zomer.

14. *De Onbekende Zonnewijzermaker van Queyras* door M. Ugon en P. Gagnair, deel 2

De auteurs behandelen een aantal zonnewijzers in Queyras waarvan de maker eigenlijk onbekend is. De zonnewijzers stammen uit het begin van de negentiende eeuw, en zijn gemaakt naar de geometrische principes zoals ook de bekende zonnewijzerbouwer Zarbula ze toepaste. Hoewel ouder, was de onbekende toch niet de meester van Zarbula. Hoe zit dit, is de behandelde vraag.

15. *Zonnewijzer op een Hyperbolische Paraboloïde* door F. Ziegeltrum

Het platte vlak is het meest gebruikte element om een zonnewijzer op te projecteren. Er zijn echter talrijke andere vlakken, meer esthetisch, die zich daarvoor lenen. De hyperbolische paraboloïde is zo een vlak dat relatief eenvoudig te construeren is. De auteur onderzoekt en beschrijft in dit artikel of dit vlak zich nu ook leent voor een praktische toepassing, en komt al snel tot een positieve conclusie.

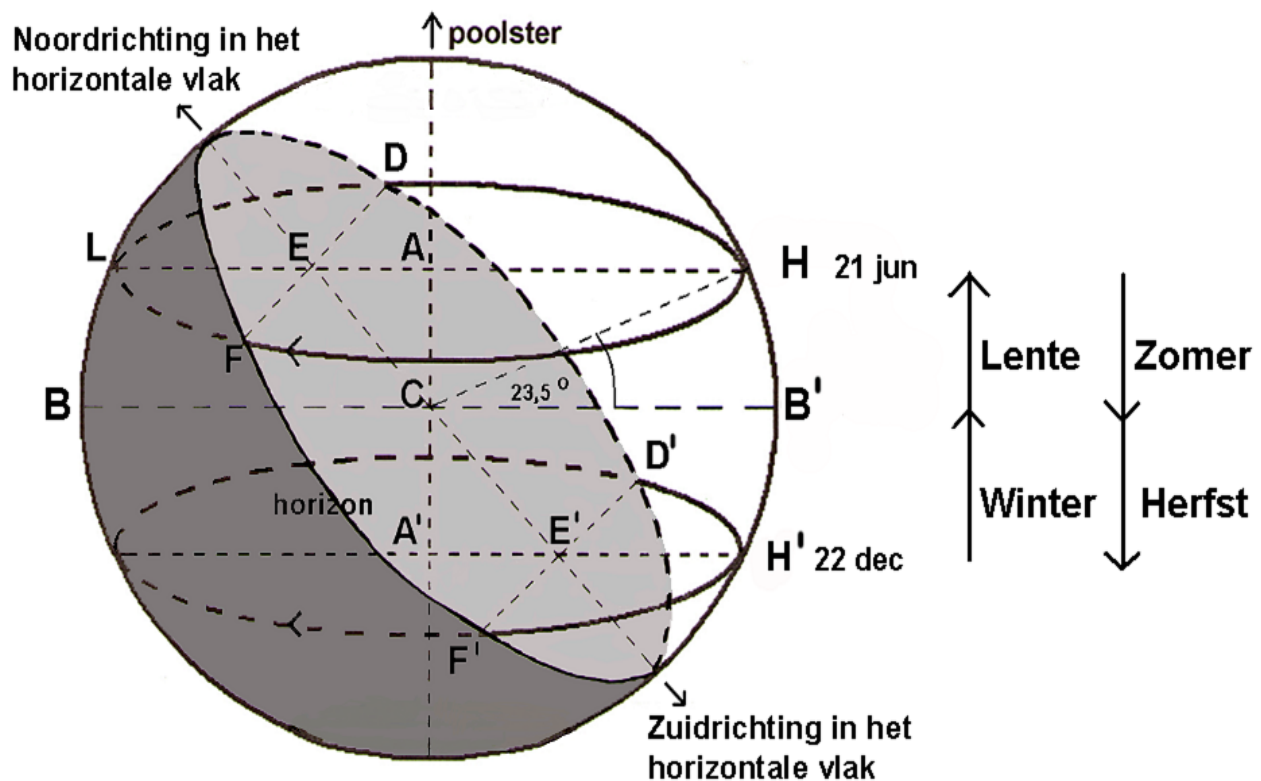
16. *Diversen en Realisaties*

Een interessante meridiëne ontworpen door D. Savoie en opgesteld in Villers sur Mer ([www.14online.tv/Villers sur mer](http://www.14online.tv/Villers_sur_mer)), en beschrijvingen van werk van andere actieve leden vormen het einde van deze interessante halfjaarlijkse uitgave.

Een aantal gevolgen van de schijnbare, dagelijkse beweging van de zon om de aarde

J.P.C. Hoogenraad

Er zijn meerdere modellen mogelijk om gevolgen van de draaiing van de aarde om de zon samen met de aarddraaiing om de eigen as te beschrijven. Hier is gekozen voor een model* waarin de aarde stilstaat en de zon dagelijks in evenwijdige cirkelbanen om de aarde loopt. Onderstaande figuur stelt de hemelbol voor. Een hemelbol is een denkbeeldige bol aan de hemel om een waarnemer. De waarnemer denkt zich in het middelpunt C van deze bol. Hij (zij) bevindt zich op breedtegraad φ ($= \angle ACE$) van het noordelijk halfrond op de niet getekende aarde aan de "rechterkant" van het lichtgrijze, schuin getekende raakvlak door C aan de aarde. Dit vlak is het horizontale vlak ter plaatse van C. De horizon voor de waarnemer is de cirkel door de punten F, D, D' en F' op de hemelbol. A'CA is de richting waarin de aardas naar de poolster wijst. De poolster is de noordpool van de hemelbol. Als C op de noordpool van de aarde zou liggen ($\varphi = 90^\circ$), dan zou het raakvlak in C horizontaal zijn getekend, op de equator ($\varphi = 0^\circ$) vertikaal.



De hemelbol om een aardse waarnemer in C op het noordelijk halfrond. Het horizontale vlak is voor deze waarnemer het raakvlak CFD in C aan de niet getekende aarde. $\angle ACE$ is de breedtegraad φ van C. De ZNas ligt in dit model nagenoeg langs A'CA. De twee uiterste etmaalcirkels van de zon, te weten op 22 december en op 21 juni zijn ook getekend.

In het te gebruiken model worden de vanaf de aarde waar te nemen 24uursdraaiingen van de zon om de aarde beschreven als bewegingen van de zon langs cirkelbanen in "platte vlakken" loodrecht op de aardas. Deze vlakken worden "equatoriale vlakken" genoemd omdat ze evenwijdig aan het vlak van de aardse equator zijn. De waarnemer op het noordelijk halfrond in C "ziet" in de loop van een jaar de baan van de zon als delen van 365 (366) cirkels op de hemelbol. Het optreden van deze cirkelbanen is in dit model een gevolg van de scheefstand

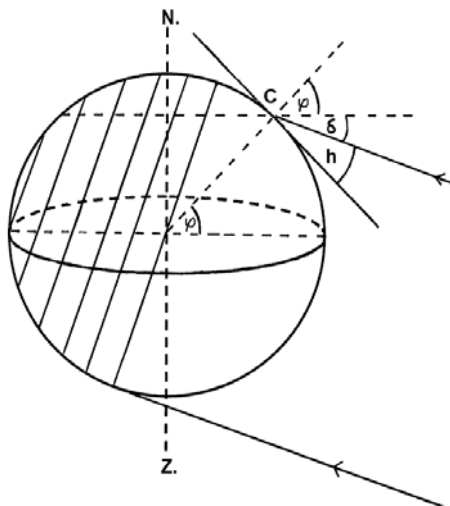
van de aardas op de jaarbaan van de zon om de aarde en de niet om zijn as draaiende aarde. Het deel van de zonnebaan dat boven het plaatselijke horizontale vlak uitsteekt heet *dagboog*. Op 21 juni is boog DHF de dagboog van de zon voor de waarnemer in C. Boog FLD onder de horizon is de *nachtboog* voor deze waarnemer. Strikt genomen is een etmaalzonnebaan geen plat vlak, en een "etmaalcirkel" dus geen cirkel. De zon beschrijft nl. in dit model geen echte cirkels, omdat de zon jaarlijks ook nog een op en neer gaande beweging langs de aardas uitvoert, waarvan de verplaatsing gemiddeld $0,26^\circ$ per etmaal is. Beide bewegingen geven samen het effect van een op en neer gaande spiraalbeweging van de zon. Het gering gekromde etmaalbaanvlak van de zon beweegt jaarlijks op en neer tussen twee "keerkringen". De omkering van de bewegingsrichting van het baanvlak vindt plaats op 22 december en op 21 juni. De hoek tussen een etmaalbaanvlak van de zon en het equatoriale vlak heet de *declinatie* δ van de zon. Door de grote afstand van de zon tot de aarde kan C voor de richting van het zonlicht dat de aarde bereikt als samenvallend met het aardmiddelpunt worden beschouwd. Op 21 juni staat het baanvlak van de zon $23,5^\circ = \angle HCB'$ noordelijker dan het vlak van de aardse equator, δ is dan $23,5^\circ$. De zonsdeclinatie is op 22 december $23,5^\circ$. Op 21 maart en 22 september is $\delta = 0^\circ$, het middelpunt van de zon beweegt dan in het aardse equatorvlak.

De zon heeft een constante hoeksnelheid in zijn etmaalbanen. Uit de figuur volgt dan dat de *bezonningstijd* van het raakvlak aan de aarde in C op 21 juni groter is dan op 22 december (boog DHF is groter dan boog D'H'F') en ook groter dan de 12 uur als de zon in het vlak door B, C en B' beweegt op 21 maart en 22 september. Algemeen: de dagen duren voor C in de zomer langer dan in de winter. Dat de zon aan de oostkant van het horizonvlak opkomt en aan de westkant ondergaat blijkt in de figuur uit de richting van de pijl in de zonnebaan, die de omlooprichting van de zon aangeeft.

Omdat in de eerste tekening voor plaatsen op het noordelijk halfrond zuidelijker dan C het horizontale raakvlak aan de aarde steiler staat dan het getekende raakvlak, zal de dagboog voor de plaatsen zuidelijker dan C in zomer en winter minder verschil in grootte vertonen. Dit verklaart waarom in de tropen het hele jaar door dag en nacht ongeveer even lang duren. Daarmee hangt ook samen dat op dezelfde dag en dezelfde aardmeridiaan bij een lagere noorderbreedte het tijdstip van zonsopkomst in de lente en in de zomer later is, en het tijdstip van zonsondergang vroeger. In de herfst en de winter is dit andersom.

Ook de van de breedtegraad afhankelijke snelheid waarmee de zon opkomt, resp. ondergaat, is met behulp van de eerste tekening te begrijpen. In de tropen (lage noorderbreedte) is de hoek tussen de richting van zonsopkomst, resp. zonsondergang, en de horizon groter dan op hogere noorderbreedten. Dit houdt in dat in de tropen een groter deel van de constante (hoek)snelheid van de zon in zijn etmaalbaan wordt gebruikt bij het stijgen boven, resp. het dalen onder de horizon: sterke stijging van de zon bij opkomst en sterke daling van de zon bij ondergang.

De *zonshoogte* (*elevatie*) h is elk etmaal voor de waarnemer in C het grootst als de zon een punt van de boog HB'H' op de hemelbol passeert (eerste figuur). Op 21 juni is $\angle HCE'$ de zonshoogte h in C om 12:00 zonnetijd. Het verband tussen de zonshoogte h om 12:00 zonnetijd, de breedtegraad φ en de declinatie δ is $h = 90^\circ - \varphi + \delta$, zoals uit de volgende tekening is af te leiden. Bedenk dat δ hier negatief is! Op 21 juni is op elk tijdstip van de dag (zonnetijd) de zonshoogte voor C groter dan voor hetzelfde tijdstip op elke andere dag van het jaar.



Asdoorsnede van de aarde
Het is 12:00 zonnetijd voor de meridiaan
door C. Aardstraal $\perp$ raaklijn.

Met behulp van de eerste tekening is in te zien dat de zon op 21 juni om 12:00 zonnetijd niet overal op het noordelijk halfrond in het zuiden staat. Voor breedtegraden kleiner dan $\angle ACE$ zullen de punten E en E' resp. in de richting van A en A' opschuiven. Dit heeft tot gevolg dat voor breedtegraden $\varphi < 23,5^\circ$ bij zonsdeclinatie $23,5^\circ$ om 12:00 zonnetijd h groter dan 90° is. Dit betekent dat de zon om 12:00 zonnetijd aan de noordelijke hemel staat. De zonshoogte is dan $180^\circ - h$ (hierin is h volgens bovenstaande formule). Algemeen geldt voor het noordelijk halfrond dat de zon voor $\delta > 0^\circ$ en $\varphi < \delta$ om 12:00 zonnetijd in het noorden staat.

z.

Asdoorsnede van de aarde
Het is 12:00 zonnetijd voor de meridiaan
door C. Aardstraal $\perp$ raaklijn.

In de eerste figuur is $\angle ACE$ de hoek tussen de aardas en het horizontale vlak in C en zoals al opgemerkt even groot als de breedtegraad ϕ van C. Op noorderbreedte $\phi = (90 - 23,5)^\circ = 66,5^\circ$ zal de dagboog van de zon op 21 juni precies het noordpunt van de horizon om C (C ligt nu op $66,5^\circ$ noorderbreedte) raken. Op $\phi = 66,5^\circ$ is dit raakpunt het punt L. Op 21 juni gaat de zon niet onder voor plaatsen waarvoor ϕ gelijk aan of groter dan $66,5^\circ$ is. De dagboog is 360° . Plaatsen op de aarde met breedtegraad $66,5^\circ$ liggen op de aardse (noord)poolcirkel. Hoe hoger een plaats boven deze poolcirkel ligt, op des te meer dagen tussen 21 maart en 22 september (lente en zomer) gaat de zon er niet onder. Op de noordpool gaat de zon een half jaar niet onder, het blijft dan dag. Het omgekeerde geldt tussen 22 september en 21 maart. De arcering in de tweede tekening toont dat het bij de daar gekozen declinatie δ voor de aardse noordpool en omgeving "poolnacht" is. Het is er 24 uur per etmaal donker.

Stel dat de waarnemer in C zich op 52° N.B. en 5° O.L. bevindt. Zijn tegenvoeter op het zuidelijk halfrond bevindt zich op 52° Z.B. en 175° W.L. In de tekening kan de plaats van de tegenvoeter ook door C worden aangeduid. Alleen bevindt de waarnemer op 52° Z.B. en 175° W.L. zich niet aan de "rechterkant" maar aan de "linkerkant" van het getekende raakvlak. De tekening toont dat zowel voor de waarnemer in C op het noordelijk als voor zijn tegenvoeter op het zuidelijk halfrond geldt dat de zon uit een oostelijke richting opkomt en in een westelijke richting ondergaat. Voor de in zuidelijke richting kijkende waarnemer op het noordelijk halfrond draait de zon zijn dag en nachtboog rechtsom. Zijn tegenvoeter op het zuidelijk halfrond moet in noordelijke richting kijken om de zon zijn dagelijkse draaiing rechtsom te zien maken. Ook is duidelijk dat voor beide waarnemers in C zomer en winter verwisseld zijn, evenals dagboog en nachtboog.

* Een model in de natuurkunde is vaak een vereenvoudigde voorstelling van de werkelijkheid. Het hier gebruikte model is dit niet. Het gekozen model beschrijft, wat de jaarlijkse beweging van de zon om de aarde in "op" en "neer" gaande cirkelbewegingen betreft, een schijn werkelijkheid. Een schijnwerkelijkheid echter waarmee eenvoudig een aantal gevolgen kon worden besproken van de fysische realiteit, nl. dat de aarde in een jaar om de zon draait, waarbij de aarde tevens in een etmaal om zijn as draait, terwijl de aardas een hoek van 66.5° met de aardbaan maakt.

Tijdstippen van zon op en zon onder

Het doel van het onderstaande is te berekenen hoe laat de zon op een willekeurige dag op een willekeurige plaats op het noordelijk halfrond in tijdzone +1 opkomt en ondergaat. In een vorig artikel zijn aan de hand van fig. 1 enkele opmerkingen gemaakt over de dagboog van de zon.

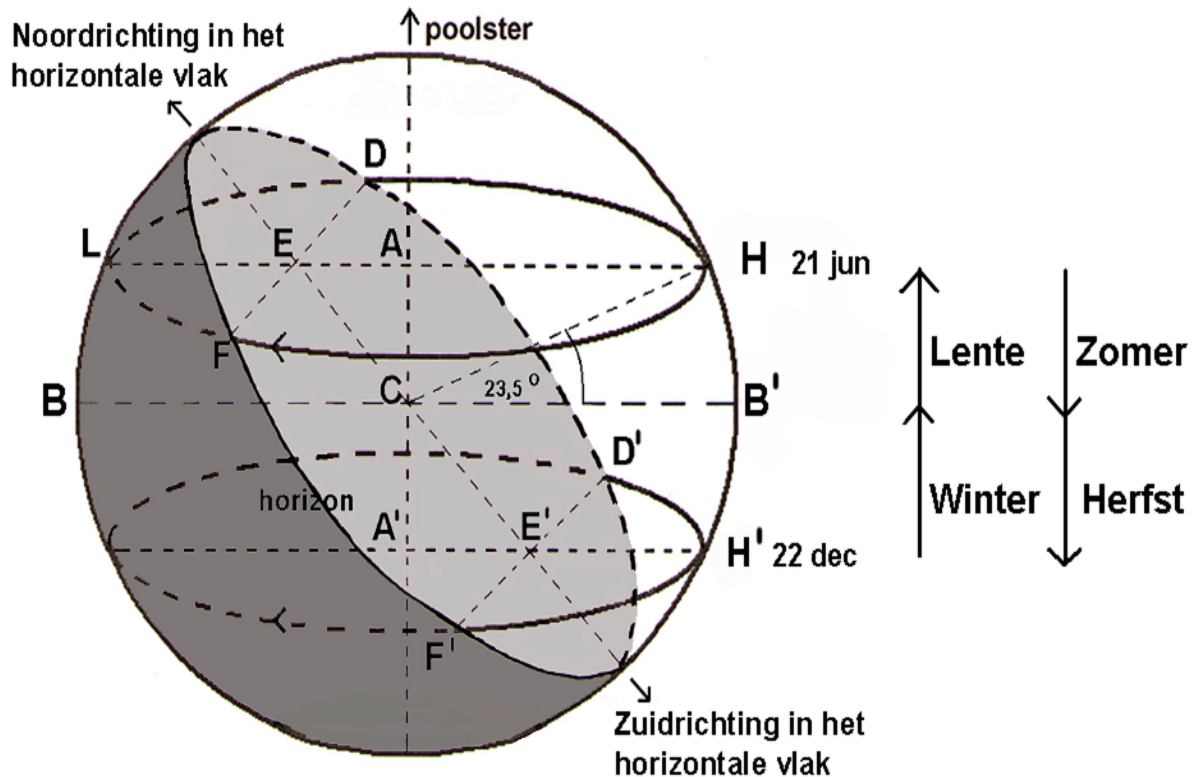


Fig. 1 De hemelbol om C met twee etmaalcirkels van de zon op de keerkringen op de hemelbol, één op 21 juni en één op 22 december. Het oog van een waarnemer op de aarde bevindt zich in het punt C op het noordelijk halfrond. Het horizontale vlak is voor deze waarnemer het raakvlak CFD in C aan de aarde. $\angle ACE$ is de breedtegraad φ van C. De aardas kan langs A'CA worden gedacht.

De dagboog van de zon kan berekend worden met (zie achteraan voor de afleiding ¹):

$$\text{Dagboog} = 2 \cdot [180^\circ - \text{BOOGCOS} \{(\text{TAN}(\delta) \cdot \text{TAN}(\varphi))\}]$$

Hierin is φ de breedtegraad van de plaats waarvoor de tijdstippen van "zon op" en "zon onder" voor een bepaalde oosterlengte op een te kiezen datum berekend zullen worden. Op die datum is δ de declinatie van de zon.

In het volgende rekenvoorbeeld van de bedoelde tijden werd voor 1 februari 2011 eerst de grootte van de dagboog berekend voor een plaatselijke breedtegraad van 52° . De jaarlijkse tabel van de "Zonnewijzerkring" geeft de declinatie in afhankelijkheid van de datum. Voor bv. 1 februari 2011 kan (op decimalen omgerekend) worden afgelezen: $\delta = -17,30^\circ$. Dan volgt dat op 1 februari 2011 de dagboog $133,53^\circ$ bedroeg.

De zon legt bij zijn dagelijkse rondgang om de aarde 360° af in 24 uur, dus 15° per uur. $133,53^\circ$ komt dus overeen met een tijdsduur van $133,53^\circ / (15^\circ / \text{uur}) = 8,902$ uur. M.a.w. de dagduur op 1 februari 2011 zal 8 uur + 54 minuten + 7 seconden bedragen, als geen rekening wordt gehouden met enkele te bespreken correcties.

Berekend wordt het tijdstip waarop de zon 1 februari 2011 in het zuiden staat op 5° O.L. (tijdzone + 1) en 52° N.B. Dit is $\{(15^\circ - 5^\circ) / 15^\circ\} \cdot 60$ minuten = 40 minuten later zijn dan op 15° O.L.

De tijdvereffening bedraagt op 1 februari 2011: – 13 minuten – 31 seconden, zoals in dezelfde tabel van de "Zonnewijzerkring" is te vinden, waarin ook de declinatie staat.

Dit houdt in dat de zon op 1 februari op kloktijd 12 uur + 40 minuten – (– 13 min – 31 seconden) = 12 uur + 53 minuten + 31 seconden = 12 : 53 : 31 in het zuiden staat. Nu volgt:

De zon komt op om 12 : 53 : 31 – $\frac{1}{2} \cdot (8 : 54 : 07) = 8 : 26 : 27 = 8 \text{ uur } 26 \text{ min.}$

De zon gaat onder om 12 : 53 : 31 + $\frac{1}{2} \cdot (8 : 54 : 07) = 17 : 20 : 35 = 17 \text{ uur } 21 \text{ min.}$

Het Algemeen Dagblad geeft voor 1 februari 2011 (waarschijnlijk voor dezelfde coördinaten 52° N.B. en 5° O.L.):

Zon op: 8 uur 20 min en zon onder: 17 uur 26 min.

De tamelijk grote afwijkingen, 5 á 6 minuten, van de hier berekende tijden van zonsopkomst en zonsondergang t.o.v. de waarden uit de krant worden o.a. veroorzaakt door de constant veronderstelde declinatie op 1 februari. Er zijn echter twee oorzaken aan te wijzen die de afwijking sterker beïnvloeden, nl. de afmetingen van de zon en de zgn. straalbreking. In het volgende worden deze twee effecten kwantitatief besproken.

Effect van de diameter van de zon op de grootte van de dagduur

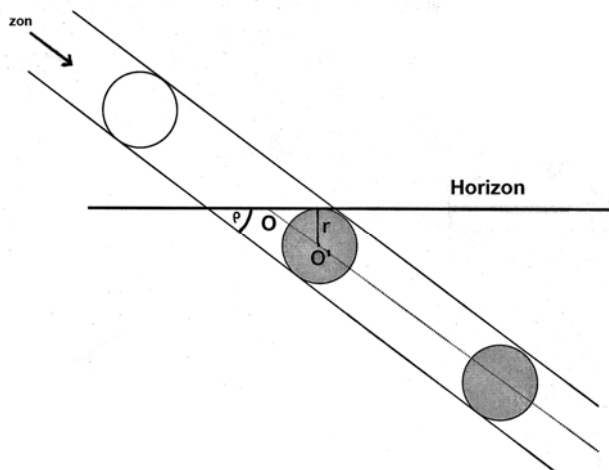


Fig. 2 Duikhoek p

Fig. 2 toont de zonnebaan bij zonsondergang. Omdat het in verhouding tot de hele hemelbol over kleine afstanden gaat, kan het vlak van tekening van fig. 2 als een vertikaal vlak worden opgevat en de horizon als een rechte lijn. De zon is op een drietal momenten getekend. Indien wordt verondersteld dat de zon puntvormig is, dan gaat de zon onder op het moment dat de zon punt O passeert. Indien de zon wordt opgevat als een schijf, wordt het moment van ondergang bereikt als het middelpunt van de zon zich in O' bevindt. De bovenrand van de zon raakt dan aan de horizon. Hoek p stelt de hoek voor waarmee de zon onder de horizon duikt. p wordt de *duikhoek* genoemd, r is de straal van de zon.

Het bepalen van de horizonhoek $\gamma = 360^\circ - \text{azimut zon}$.

De gebruikte symbolen in fig. 3 zijn dezelfde als die in fig. 1. In fig. 3a is een vertikaal vlak door de punten C en E' getekend. De cirkel stelt de doorsnijing van dit verticale vlak met de hemelbol om C uit fig. 1 voor. Fig. 3 betreft 22 december. C bevindt zich op een noorderbreedte die φ werd genoemd. De zon beschrijft in dit winteretmaal een equatoriale cirkelbaan met middelpunt A' en straal A'H'. De lijn H'E'A'K' in fig. 3a is de snijlijn van het vlak van de zonnebaan met het verticale vlak en is de middellijn van de etmaalcirkel van de zon. E' ligt in fig. 1 op de ZNlijn door C van het horizontale vlak door C. In fig. 3a ligt E' in het verticale vlak en is de projectie van het punt van zonsopkomst D' uit fig. 1. E' is ook de projectie van het punt van zonsondergang F' uit fig. 1 op dit vlak. De declinatie δ op een winterdag is negatief. De maximale elevatie op een dag wordt op het middaguur bereikt, als de zon zich in H' (fig. 3a) bevindt. $\angle H'CE'$ is de maximale elevatie op de winterdag waarop de figuren 1 en 3 betrekking hebben.

Als bedacht wordt dat de declinatie δ in de winter negatief is, dan is voor het middaguur de elevatie van de zon $\angle H'CZ = 90^\circ - \varphi + \delta$, zoals uit fig. 3a is af te leiden. Fig. 3b stelt het

horizontale vlak door C uit fig. 3a voor. De horizon op breedtegraad φ wordt voorgesteld door de cirkel in fig. 3b. Deze cirkel ligt dus ook op de hemelbol om C. De punten D' en F' in deze figuur zijn de plaatsen op de horizon waar het midden van de zon opkomt (D') en ondergaat (F') op 22 december. Het azimut van de zon is bij zonsopkomst $360^\circ - \gamma$. γ wordt de *horizonhoek* genoemd. $\gamma = 180^\circ - \kappa$. κ is de hoek die een kompas aanwijst als in het horizontale vlak de richting van de zonsopkomst wordt bepaald. γ kan ook uit δ en φ worden berekend.

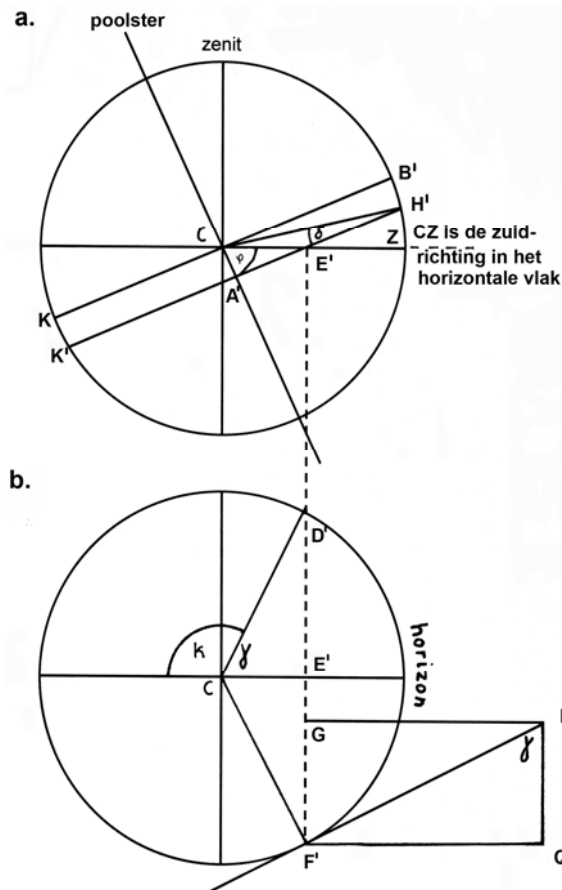


Fig. 3a Vertikaal vlak door C; 3b Horizontaal vlak door C

Berekening van de duikhoek ρ met behulp van fig. 4

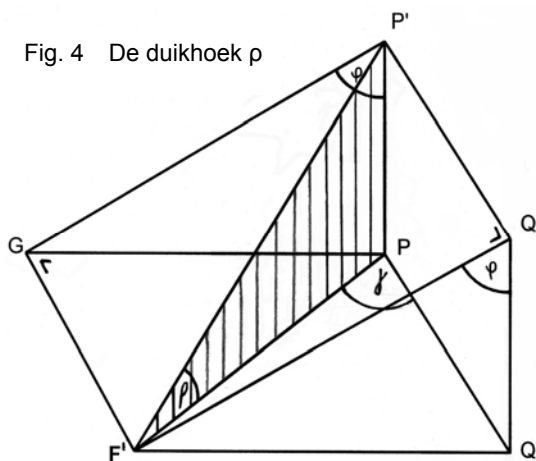


Fig. 4 De duikhoek ρ

Als γ bekend op een bepaalde dag is, d.w.z. bij een bepaalde declinatie, dan is ook de richting waarin de zon opkomt t.o.v. het zuiden bekend. Om de duikhoek p voor een willekeurige waarde van δ te bepalen, wordt eerst de hoek γ uit fig. 3b berekend.

Bij zonsopkomst is voor $\varphi > |\delta|$ de hoek $\gamma = \text{BOOGCOS} \{ \text{SIN} (-\delta) / \text{COS} (\varphi) \}^2$.

Voor $\delta = 0^\circ$ komt in fig. 3a A' in C te liggen, H' in B' en K' in K. Ook E' komt dan in C te liggen. Uit fig. 3a blijkt dat bij $\delta = 0^\circ$ (bv. op 22 sept.) $\angle H'CZ = \angle B'CZ = 90^\circ - \varphi$. Deze hoek is de duikhoek ρ_0 voor $\delta = 0^\circ$. Fig. 3a heeft geen vertekening van het perspectief voor $\angle B'CZ$. Ook uit de hierna te bepalen formule voor ρ uit δ en φ blijkt dat voor $\delta = 0^\circ$ de duikhoek ρ_0 gelijk is aan $90^\circ - \varphi$.

Zoals gezegd, is de duikhoek ρ de hoek tussen de raaklijn aan de zonnebaan bij zonsondergang (en opkomst) en het horizontale vlak. Vanuit P in fig. 3b is een loodlijn op D'E'F' getekend. Het snijpunt met D'E'F' is G genoemd. Vanuit F' is een lijn loodrecht op F'G getrokken. Vanuit P is op deze laatste lijn een loodlijn PQ gezet. De punten F', Q, P en G vormen een rechthoek. Uit de tekening van fig. 3b volgt dat $\angle F'PQ = \angle D'CE' = \gamma$. In fig. 4 geeft F'QPG de in het horizontale vlak liggende rechthoek F'QPG uit fig. 3b in perspectief weer. De rechthoek F'Q'P'G in fig. 4 ligt in het equatoriale vlak door de lijn F'G. $\angle F'Q'Q = \angle GP'P = \varphi$ omdat $\angle Q'F'Q$ tussen het equatoriale vlak F'Q'P'G en het horizontale vlak F'QPG $90^\circ - \varphi$ is. De lijn P'F' in fig. 4 is de gezochte raaklijn, omdat P'F' zowel in het equatoriale vlak op breedtegraad φ ligt, als in het verticale vlak F'PP' dat in F' aan de hemelbol raakt. P'F' maakt in F' met het grondvlak een hoek die dan de duikhoek ρ zal zijn. In het verticale vlak F'PP' is de raaklijn PF' aan de horizon de projectie van P'F' op het horizontale vlak F'QPG. In fig. 4 is $\angle F'PQ$ in perspectief getekend en komt overeen met $\angle F'PQ = \gamma$ in fig. 3b.

Na enig rekenwerk blijkt voor de duikhoek ρ te worden gevonden ³:

$$\text{Voor } \varphi > |\delta|: \rho = \text{BOOGTAN} \{ \text{SIN} (\text{BOOGCOS} (\text{SIN} (-\delta) / \text{COS} (\varphi)) / \text{TAN} (\varphi)) \}$$

Uit deze uitdrukking voor ρ blijkt dat als $\delta = 0^\circ$ voor elke breedtegraad φ de duikhoek φ_0 zal zijn: $\text{BOOGTAN} (1 / \text{TAN} (\varphi)) = 90^\circ - \varphi$. Voor $\delta = 23,5^\circ$ en $\varphi = 52^\circ$ wordt met deze formule voor de duikhoek gevonden: $\rho = 30,76^\circ$.

Berekening van de tijdstippen van zonsopkomst en ondergang als de "bovenkant" van de zon als criterium voor opkomst en ondergang wordt genomen.

De gezichtshoek waaronder de zon wordt gezien is ca. $0,54^\circ$, dat wil zeggen dat als r de straal van de zon is en r wordt uitgedrukt in de hoekmaat $^\circ$, dan is $r = \frac{1}{2} \cdot 0,54^\circ = 0,27^\circ$. Uit fig. 2 volgt: $\text{SIN} (\rho) = r / OO'$. $\rightarrow OO' = r / \text{SIN} (\rho)$.

De verlenging OO' van de halve dagboog bij zonsondergang wordt nu in de hoekmaat $^\circ$ gevonden. De boog OO' in fig. 3.2 maakt deel uit van de cirkelbaan die de zon op de betreffende winterdag doorloopt. Met behulp van fig. 3a is in te zien dat de straal van deze baan $A'H' = 1 \cdot \text{COS} (-\delta)$ bedraagt $= \text{COS} (\delta)$, als voor de straal van de hemelbol de lengte 1 wordt gekozen. De lengte van de zonnebaancirkel, die in 24 uur wordt doorlopen, bedraagt in de hoekmaat $^\circ$ uitgedrukt: $360^\circ \cdot \text{COS} (\delta)$.

De tijdsduur waarin de zon boog AH' doorloopt is de halve dagduurverlenging.

$$\text{Dagduurverlenging} = 2 \cdot \{0,27^\circ / \text{SIN} (\rho)\} / \{360^\circ \cdot \text{COS} (\delta)\} \cdot 24 \text{ uur}$$

Als de duikhoek en de dagduurverlenging worden berekend voor bovenstaand voorbeeld van 1 februari 2011 op 5° O.L., voor $\varphi = 52^\circ$ en $\delta = -17,13^\circ$ leidt dit tot:

Zonsopkomst vindt plaats om 8:24 en zonsondergang om 17:23.

Dit betekent al een verbetering t.o.v. de zonder deze correctie voor de afmetingen van de zon gevonden waarden van 8:26 en 17:21. De krant gaf 8:20 en 17:26.

Hierna wordt het tweede genoemde effect op de uitkomst van de berekeningen van de tijden voor zonsopkomst en zonsondergang besproken: de straalbreking.

Effect van de straalbreking op de grootte van de dagduur

Een ander effect dat ook de tijdsduur van het zichtbaar zijn van de zon boven de horizon beïnvloedt, is de zogeheten straalbreking. Dit effect heeft ook een langere dagboog tot gevolg.

Zonnestralen, die bij opkomst van de zon, vóórdat de zon boven de horizon uitkomt, een aardse waarnemer al bereiken, zijn mogelijk door de straalbreking in de aardatmosfeer. Bij rechtlijnige voortplanting van de zonnestralen zou dit niet mogelijk zijn. En rechtlijnige voortplanting van de zonnestralen is wel impliciet verondersteld bij bovenstaande afleidingen! Prof. Minnaert schrijft hierover in zijn "de natuurkunde van 't vrije veld 1":

Wij zien de hemellichamen (zoals zon, planeten en sterren) iets hoger boven de gezichtseinder dan ze in werkelijkheid zijn; die verplaatsing is des te sterker naarmate ze meer tot de gezichtseinder naderen. Vandaar de afplatting van de zon en de maan bij de horizon: Bij zonsondergang schijnt de onderrand van de zonneschijf gemiddeld 35 boogminuten hoger dan hij is; maar de bovenrand die wat verder van de gezichtseinder verwijderd is, slechts 29. De afplatting is dus 6 boogminuten, dit is $\frac{1}{5}$ van de middellijn van de zon. We zien hier dus aanschouwelijk hoe de schijnbare opheffing dicht bij de gezichtseinder toeneemt. De straalkromming is eenvoudig het gevolg van het toenemen der dichtheid van de dampkring in de diepere lagen, naarmate de dichtheid groter wordt neemt de brekingsaanwijzer (= brekingsindex) af; wanneer dus de lichtgolven die door de ster uitgezonden zijn in onze dampkring dringen, lopen zij iets langzamer aan de zijde die het dichtst bij de Aarde is, en zwaaien geleidelijk om. De lichtstralen, die aangeven hoe de golffronten zich voortplanten, krommen dus mede, en de verre voorwerpen ondergaan een schijnbare opheffing. Hoe schuiner de stralen, hoe langer de lichtweg en hoe sterker de kromming. Zie fig. 5.

De aardse straalkromming is van dag tot dag veranderlijk, tengevolge van de wisselende temperatuurverdeling in de dampkring.

Men kan tijden verwachten voor het eerder opkomen en het later ondergaan van de zon van 1, 2, en zelfs 5 minuten.

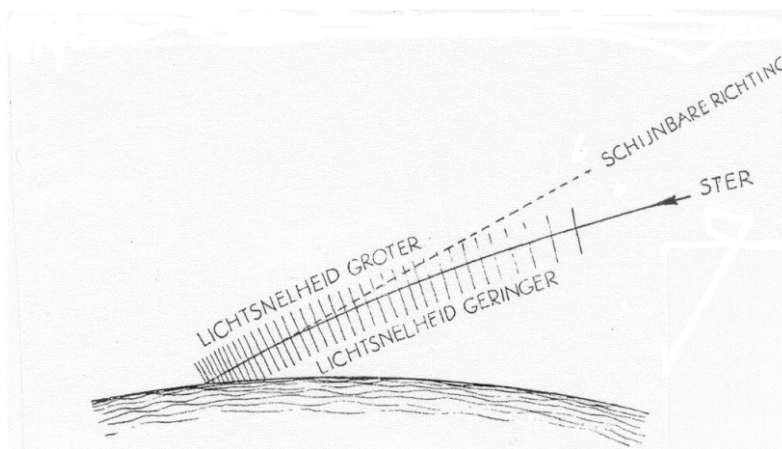


Fig. 5 Buiging van het zonlicht in de aardatmosfeer met in de richting van de aarde afnemende lichtsnelheid

Effect van de diameter van de zon samen met de straalbreking op de grootte van de dagduur

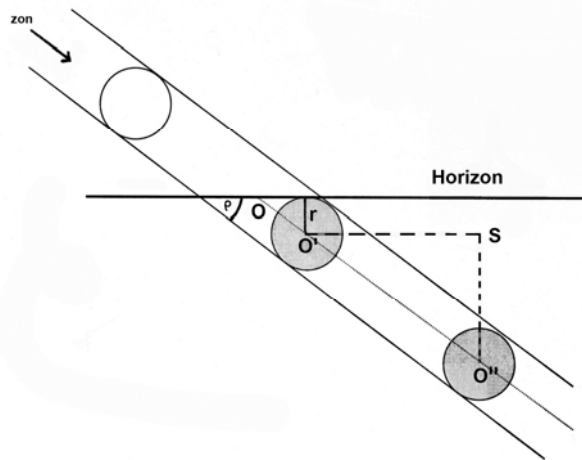


Fig. 6 Zonsondergang

Omdat verschillende steeds wisselende effecten de straalbreking beïnvloeden, is de straalbreking moeilijk in kaart te brengen. Men kan een *standaardstraalbreking* hanteren bij de horizon van ca. $0,56^\circ$. In fig. 6 is het middelpunt van de zon al over een afstand SO'' ($= 0,56^\circ$) gedaald, als de waarnemer de bovenrand van de zon onder de horizon ziet verdwijnen. Zoals uit de figuur blijkt is de dagboogverlenging als gevolg van de straalbreking $O'O'' = SO'' / \sin(p)$. De straalbreking is ook afhankelijk van de luchtvervuiling.

De effecten veroorzaakt door de afmetingen van de zon en de straalbreking leiden tot een verlenging van de dagduur:

$$\text{Dagduurverlenging} = (24/360^\circ) \cdot \left[\frac{(0,27 + 0,56)^\circ}{\sin(p)} \right] / \cos(\delta) \text{ uur}$$

Toegepast op het eerder gekozen voorbeeld van 1 februari 2011 geeft dit:

Zonsopkomst 8 uur 20 min.

Zonsondergang 17 uur 27 min.

Tot slot de voorgaande berekeningsuitkomsten voor N.B. = 52° en O.L. = 5° voor de tijdstippen van zonsopgang en zonsondergang op 1 februari 2011 nog eens bij elkaar, samen met de gegevens uit het Algemeen Dagblad:

Zon als puntvormig verondersteld:

Zonsopkomst 8 uur 26 min.

Zonsondergang 17 uur 21 min.

Zon als cirkelvormige schijf ($r = 0,27^\circ$):

Zonsopkomst 8 uur 24 min.

Zonsondergang 17 uur 23 min.

Zon als cirkelvormige schijf ($r = 0,27^\circ$) + standaardstraalbreking ($SO'' = 0,56^\circ$):

Zonsopkomst 8 uur 20 min.

Zonsondergang 17 uur 27 min.

Algemeen Dagblad (gebruikte coördinaten 52° N.B. en 5° O.L.):

Zonsopkomst 8 uur 20 min.

Zonsondergang 17 uur 26 min.

Bij de berekeningen is geen rekening gehouden met het kleine verschil in declinatie bij zonsopkomst en zonsondergang. De overeenkomst tussen de uitkomsten van de hier besproken methode, ook voor andere data en dus declinatiewaarden, en de gegevens van het Algemeen Dagblad is goed te noemen.

Opmerking: De datum waarop dag en nacht beide 12 uur duren in de lente is niet 21 maart (equinox, $\delta = 0^\circ$), maar enkele dagen daarvoor, bv. 18 maart. Dit is ook een gevolg van de afmeting van de zon en de straalbreking.

Opmerking: Het vinden van de tijd, zoals overdag met behulp van de zon, kan ook in een heldere nacht worden gedaan, bv. door de verplaatsing van het sterrenbeeld "Grote Beer" t.o.v. de poolster te bepalen. Het instrument hiervoor heet astrolabium.

Afleiding formules

1. De berekening van de daghoog van de zon

De daghoog van de zon is op 21 juni de hoog DHF in fig. 1. Voor de afleiding van het verband tussen daghoog, breedtegraad en zonsdeclinatie wordt de hoog DHF beschouwd als te gelden voor een willekeurige declinatie en breedtegraad. Dan is $\angle HCB'$ de zonsdeclinatie δ en is $\angle ACE$ de breedtegraad φ van C. Zie fig. 1:

$$\left. \begin{array}{l} \text{TAN } (\varphi) = \text{AE} / \text{AC}. \\ \text{TAN } (\delta) = \text{AC} / \text{AH}. \end{array} \right\} \rightarrow \left. \begin{array}{l} \text{AE} = \text{AC} \cdot \text{TAN } (\varphi). \\ \text{AH} = \text{AC} / \text{TAN } (\delta). \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{COS } (\angle \text{DAE}) = \text{AE} / \text{AD}. \\ \text{AH} = \text{AD}. \end{array} \right\} \rightarrow \text{COS } (\angle \text{DAE}) = \text{AE} / \text{AH}.$$

$$\text{COS } (\angle \text{DAE}) = \text{AC} \cdot \text{TAN } (\varphi) / \{\text{AC} / \text{TAN } (\delta)\} \text{ of:}$$

$$\text{COS } (\angle \text{DAE}) = \text{TAN } (\delta) \cdot \text{TAN } (\varphi).$$

$$\angle \text{HAD} = 180^\circ - \angle \text{DAE} = 180^\circ - \text{BOOGCOS } \{(\text{TAN } (\delta) \cdot \text{TAN } (\varphi))\} \text{ en:}$$

$$\angle \text{DHF} = 2 \cdot \angle \text{HAD} = 2 \cdot [180^\circ - \text{BOOGCOS } \{(\text{TAN } (\delta) \cdot \text{TAN } (\varphi))\}] = \text{de daghoog.}$$

$$\text{Algemeen voor } \delta > 0^\circ : \text{Daghoog} = 2 \cdot [180^\circ - \text{BOOGCOS } \{(\text{TAN } (\delta) \cdot \text{TAN } (\varphi))\}].$$

2. De berekening van de horizonhoek γ

Zie fig. 3a: In $\triangle CH'A'$ is $\angle CH'A' = -\delta$ (δ is in de winter negatief) $\rightarrow$

$$\text{SIN } (-\delta) = \text{CA}' / \text{CH}' \rightarrow \text{CA}' = \text{CH}' \cdot \text{SIN } (-\delta)$$

CH' is de straal van de hemelbol. We stellen $\text{CH}' = 1$, waardoor $\text{CA}' = \text{SIN } (-\delta) \dots (1)$

In $\triangle E'CA'$ is $\angle E'CA' = \varphi \rightarrow$

$$\text{COS } \varphi = \text{CA}' / \text{CE}' \dots \dots \dots (2)$$

Substitueren van (1) in (2) geeft:

$$\text{COS } \varphi = \text{SIN } (-\delta) / \text{CE}' \text{ of } \text{CE}' = \text{SIN } (-\delta) / \text{COS } \varphi \dots \dots \dots (3)$$

Zie fig. 3b: In $\triangle D'CE'$ is $\text{COS } \gamma = \text{CE}' / \text{CD}'$.

$$\text{CD}' \text{ is weer gelijk aan de straal van de hemelbol} = 1 \rightarrow \text{COS } \gamma = \text{CE}' \dots \dots \dots (4)$$

Substitueren van (3) in (4) geeft: $\text{COS } \gamma = \text{SIN } (-\delta) / \text{COS } \varphi$.

Bij zonsopkomst voor $\varphi > |\delta|$ is $\gamma = \text{BOOGCOS } \{\text{SIN } (-\delta) / \text{COS } (\varphi)\}$

3. De berekening van de duikhoek ρ

$$\text{PP}' = \text{QQ}' \text{ en } \text{QQ}' = \text{F}'\text{Q} / \text{TAN } (\varphi) \dots \dots \dots (a)$$

$$\text{SIN } (\gamma) = \text{F}'\text{Q} / \text{F}'\text{P} \rightarrow \text{F}'\text{Q} = \text{F}'\text{P} \cdot \text{SIN } (\gamma) \dots \dots \dots (b)$$

$$\text{Substitueren van (a) in (b) geeft } \text{PP}' = \text{F}'\text{P} \cdot \text{SIN } (\gamma) / \text{TAN } (\varphi) \dots \dots \dots (c)$$

$$\text{Uit fig. 4 volgt } \text{TAN } (\varphi) = \text{PP}' / \text{F}'\text{P} \dots \dots \dots (d)$$

$$\text{Substitueren van (c) in (d) geeft } \text{TAN } (\varphi) = \text{SIN } (\gamma) / \text{TAN } (\varphi) \dots \dots \dots (e)$$

$$\text{Reeds afgeleid voor } \varphi > |\delta| \text{ is : } \gamma = \text{BOOGCOS } (\text{SIN } (-\delta) / \text{COS } (\varphi)) \dots \dots \dots (f)$$

Substitueren van (f) in (e) geeft voor $\varphi > |\delta|$:

$$\text{TAN } \rho = \text{SIN } (\text{BOOGCOS } (\text{SIN } (-\delta) / \text{COS } (\varphi))) / \text{TAN } (\varphi)$$

Deze nieuwjaarskaart geeft de tijd aan



Vouw de kaart over de twee vouwlijnen.



Vouw de achterkant van de kaart helemaal in.

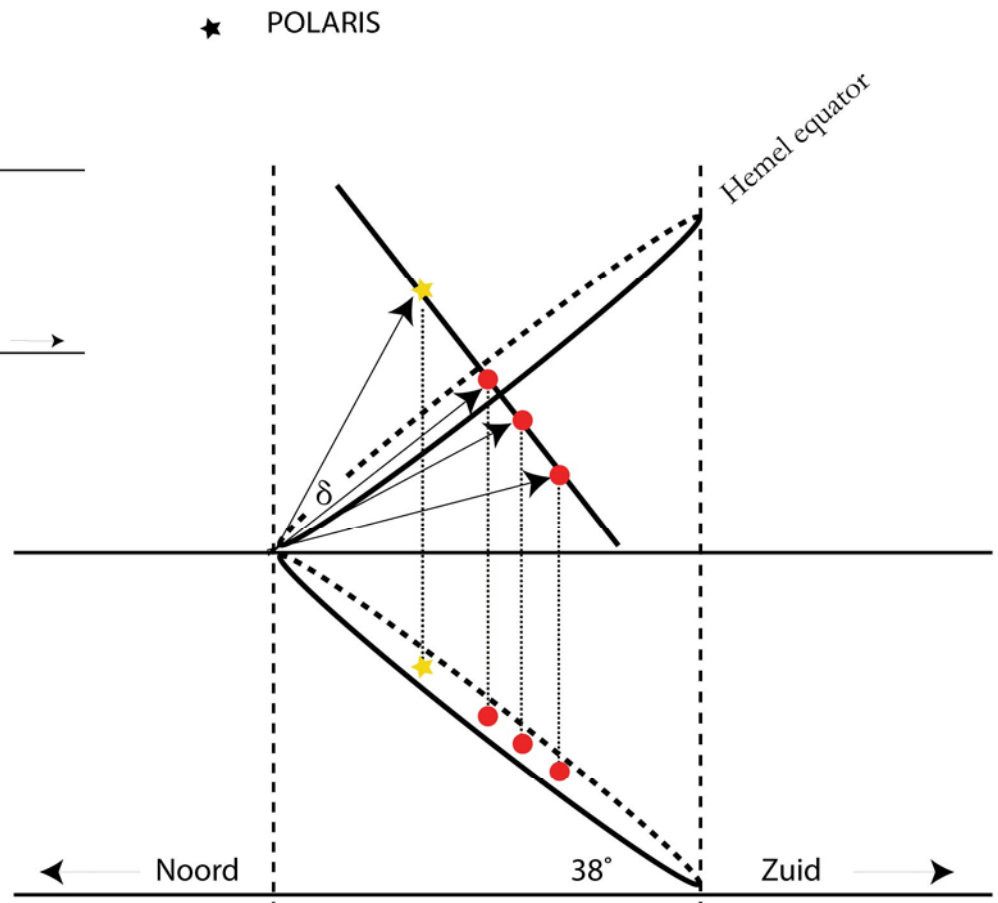
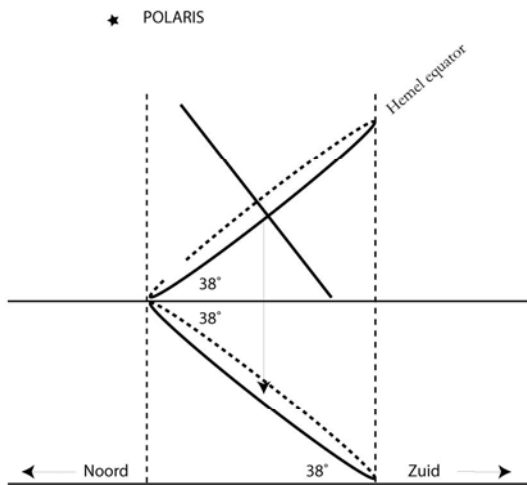


Als nodig een druppel lijm, daarna ziet de kaart er zo uit. Richt de kaart naar het zuiden.



Houd een staafje (saté prikker of zo) boven de juiste datum. De schaduw van dit staafje geeft de tijd aan bij de gekleurde rondjes. Elk uur van de dag heeft een rondje. In enkele rondjes is dit uur geschreven.

Gelukkig 2012



Wat achtergrond bij de nieuwjaarskaart 2011-2012

De kaart hoort bij de familie van analemmatische zonnewijzers. De uurverdeling op de kaart is homogeen: elk uur is 15 graden van de cirkel waarop de uurpunten liggen. Netjes verdeeld dus. Om dit te bereiken is de equatoriale zonnewijzer vertikaal geprojecteerd op een vlak met een helling van 38 graden naar het zuiden. De hemel equator maakt een hoek van 38 graden met de horizontaal naar het noorden. De uurpunten op de poolstijl worden meegeprojecteerd. Delta staat voor de declinatie van de zon op verschillende data. Op de kaart is de zonnestand van de wintermaanden geprojecteerd. Deze zijn hierboven rood aangegeven. Op de kaart zelf zijn hier de maanden januari, februari en maart geschreven. De gele ster geeft de positie van de zon op 21 juni. Deze ster is ook op de kaart aangegeven.

groet,
Hendrik Hollander.

In de gebruikelijke emailwisseling bleek dat, vriendelijk uitgedrukt, niet iedereen even overtuigd was van de wetenschappelijke waarde van de volgende bijdrage. En inderdaad kan enig effectbejag de opstellers niet ontzegd worden. En hoe kan iemand een sterrenhemel tot op één jaar nauwkeurig dateren? Toch heb ik besloten het stukje in het Bulletin op te nemen.

Los van de inhoud op zich – die toch wel opmerkelijk is – bevat het artikel veel bijzonder interessante internetlinks, waar nog weer eens duidelijk en aantrekkelijk wordt uitgelegd hoe dat ook weer zit met de 18 jaarlijkse maancyclus, met de precessie, met de oude Kelten, enzovoorts.

Het is daarvoor wel nodig dat U even naar de web-versie surft, die is te vinden op:

<http://www.kennislink.nl/publicaties/archeologen-ontdekken-geheimzinnige-maankalender>

(red)

In de jaren zeventig troffen Duitse archeologen in het Zwarte Woud een vroeg-Keltisch praalgraf aan. Rondom de centrale graftombe lagen tientallen extra graven, op het eerste gezicht willekeurig verspreid. Na nieuw onderzoek blijken de graven onderdeel van een gigantische, eeuwenoude maankalender. Onderzoekers van het Römisch-Germanisches Zentralmuseum in de Duitse stad Mainz



deden deze bijzondere ontdekking toen ze een eerdere opgraving van een vroeg-Keltisch praalgraf – tussen 1970 en 1973 – evalueerden. Het praalgraf, dat sinds de oorspronkelijke ontdekking algemeen bekend staat als de Magdalenenberg, ligt bij het dorp Villingen-Schwenningen in het Zwarte Woud. In het praalgraf ligt een edelman begraven die behoorde tot de Keltische Hallstatt-cultuur. Het complex heeft een doorsnede van zeker honderd meter.

Rondom de centrale graftombe werden nog veel meer graven gevonden, vermoedelijk van mensen die nauw verwant waren aan deze edelman. De naburige graven waren echter op een mysterieuze manier gerangschikt. Archeologen konden hier jarenlang geen regelmaat of patroon in ontdekken. Nieuw onderzoek leidt nu tot een spectaculaire conclusie. De rangschikking van de graven blijken een nauwkeurige afspiegeling te zijn van de positie van de sterrenbeelden aan de noordelijke hemel.

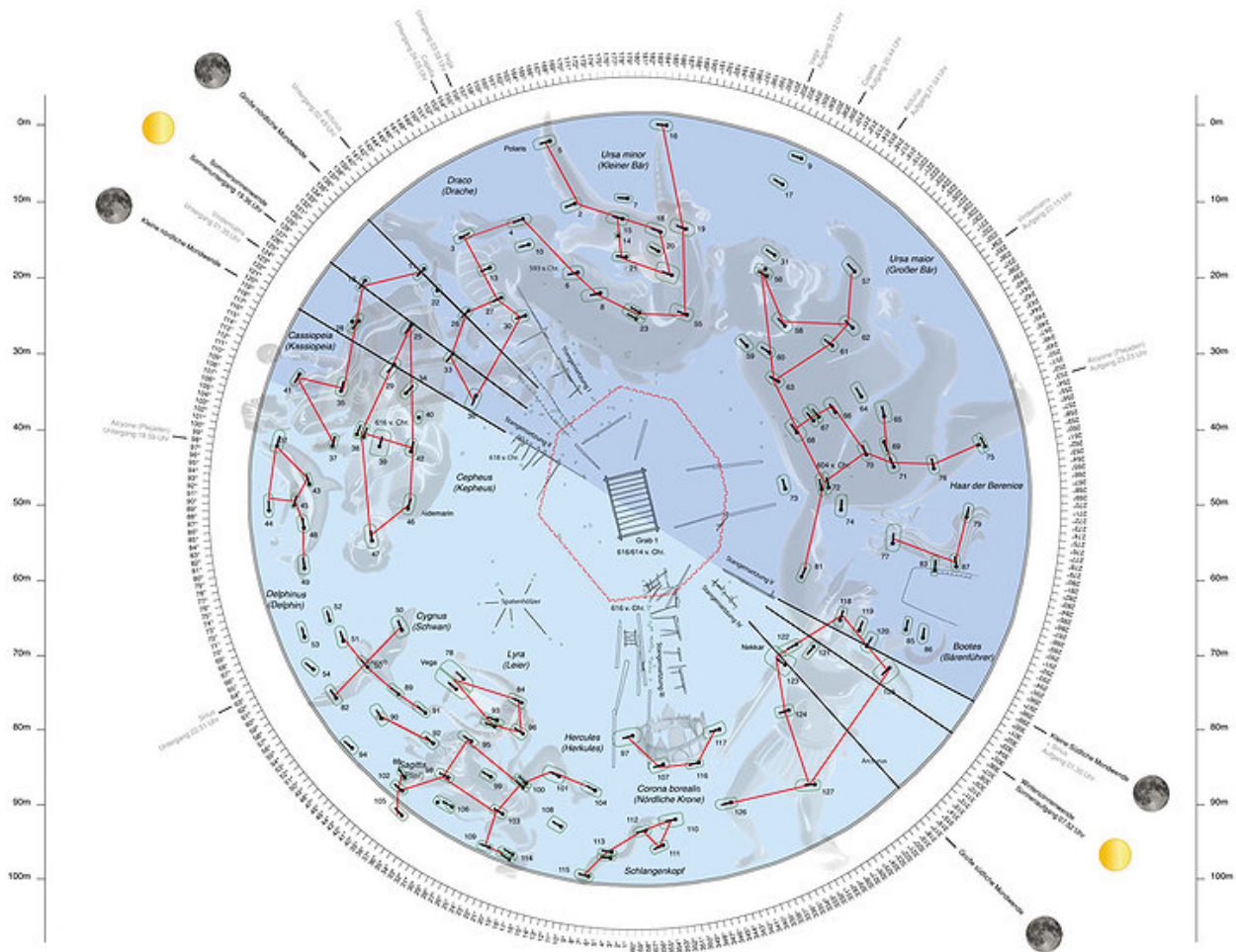
Doordat de aarde een baan om de zon beschrijft, zijn niet alle sterrenbeelden het hele jaar door te zien. Bovendien verschuift de nachtelijke hemel langzaam door de eeuwen heen als gevolg van aardse precessie en bewegen sterren ten opzichte van elkaar (een extreem traag proces). Met behulp van speciale computerprogramma's maakte Dr. Allard Mees, hoofdonderzoeker van het Römisch-Germanisches Zentralmuseum, reconstructies van de noordelijke sterrenhemel in de vroeg-Keltische tijd. De positie van de graven rond de grafheuvel komt enkel overeen met de sterren aan de noordelijke hemel zoals deze is tussenmidwinter en midzomer.

Hij stelde nauwkeurig vast dat de graven een exacte afspiegeling vormen van de noordelijke sterrenhemel in de zomer van het jaar 618 v. Chr. Het is waarschijnlijk dat Magdalenenberg ook op dat moment aangelegd is. Hiermee is het de oudste maankalender die bijna volledig intact teruggevonden is.

Grote Maanstilstand

Veel bekende astronomische kalenders uit de prehistorie, waaronder het wereldberoemde Stonehenge in Zuid-Engeland, richten zich voor hun tijdsbepaling op de plaats waar de zon opkomt en ondergaat. De kalender die verstopt zit in het praalgraf van Magdalenenberg richt zich echter op de maan. De

tijdrekening van vroeg-Keltische culturen was grotendeels gebaseerd op de cycli waarmee de maan afwisselend zijn hoogste en laagste punt ten opzichte van de hemelevenaar bereikt.



De maankalender van Magdalenenberg. De positie van graven rondom de centrale tombe komen exact overeen met de sterrenbeelden aan de noordelijke sterrenhemel. Rijen houten palen wijzen precies naar de plek waar zich elke 18,6 jaar een 'grote maanstilstand' voordoet.

Afbeelding: © Jahrbuch Römisch-Germanisches Zentralmuseum

De bouwers van deze kalender brachten rijen houten palen aan die precies wezen naar de locatie van de maan tijdens een zogenaamde grote maanstilstand. Dit verschijnsel doet zich elke 18,6 jaar voor. De maan bereikt dan zijn hoogste punt ten opzichte van de hemelevenaar en lijkt daarna in slechts twee weken terug te vallen naar het laagste punt ten opzichte van deze evenaar. Een maanstilstand werd door verschillende culturen uit de brons- en ijzertijd als een bijzondere gebeurtenis gezien en was dan ook het belangrijkste ijkpunt in de tijdsrekening van deze culturen.

Vergetelheid

De Romeinse veldheer Julius Ceasar heeft tijdens veroveringstochten in Gallië (het gebied dat nu grotendeels Frankrijk is) in zijn dagboeken de maancultuur van verschillende vroeg-Keltische volken beschreven. Toen de Romeinen grote delen van Europa veroverden en kalenders invoerden die gebaseerd waren op de stand van de zon, raakten de oude Keltische maankalenders echter grotendeels in de vergetelheid.

Over de manier waarop de Keltische maancultuur precies functioneerde bestaat nog altijd veel onduidelijkheid. 'Voor het eerst kunnen we ons nu een compleet beeld gaan vormen van Maancultuur van vroeg-Keltische beschavingen', aldus archeoloog Allard Mees in een toelichting. □

Toelichting jaarcijfers 2011 en begroting 2012

door de penningmeester.

 **De Zonnewijzerkring**

Het boekjaar 2011 was een jaar zonder financiële hoogtepunten. De excursie heeft dit jaar een iets andere vorm gehad. Deze had een bescheiden maar wel verantwoorde bijdrage uit de kas van *De Zonnewijzerkring*

We hebben begin dit jaar ondanks aanmaningen helaas 5 leden moeten verwijderen uit het adressenbestand. Een aantal leden heeft opgezegd, ook jammer. Ondanks minder leden kon er toch nog een bedrag van € 1200,- aan het reservefonds toegevoegd worden.

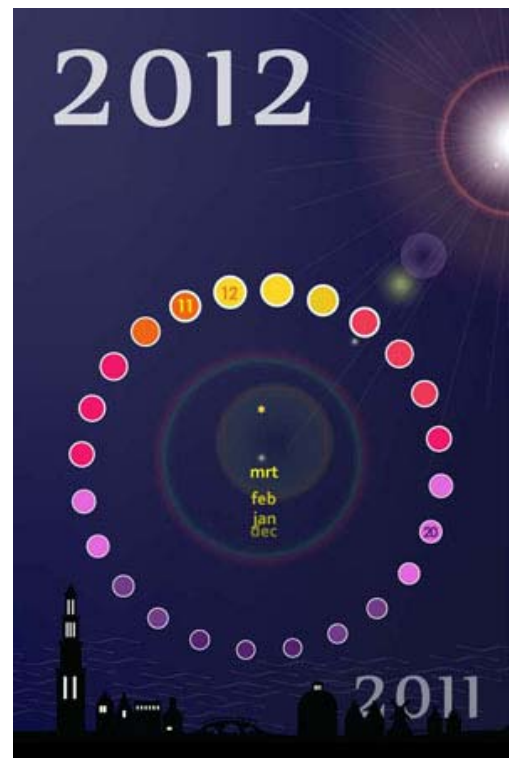
De begroting voor 2012 is vrijwel onveranderd. De penningmeester rekt op 110 betalende leden voor 2012.

Het ziet er naar uit dat we ook dit jaar een bescheiden bedrag zullen overhouden om aan het reservefonds toe te voegen.

Op 1 januari 2012 zijn er 107 betalende leden (vorig jaar waren dat er nog 110). Het Bulletin wordt toegestuurd aan 126 adressen (was 128). De daling van het aantal leden wordt zowel veroorzaakt door overlijden als door opzeggingen en te weinig aanmeldingen van nieuwe leden. Een aanvulling van het aantal leden zou welkom zijn, kijk eens om u heen of er nog potentiële leden onder uw kennissen/vrienden zijn. Om de kosten hoeven ze het niet te laten.

J.G.T.M. Taudin Chabot, penningmeester

Amstelveen, januari 2012



De kaarten van Frans Maes en Hendrik Hollander



De Zonnemijzerkring

Boekjaar: 2011

Samenvatting saldi:

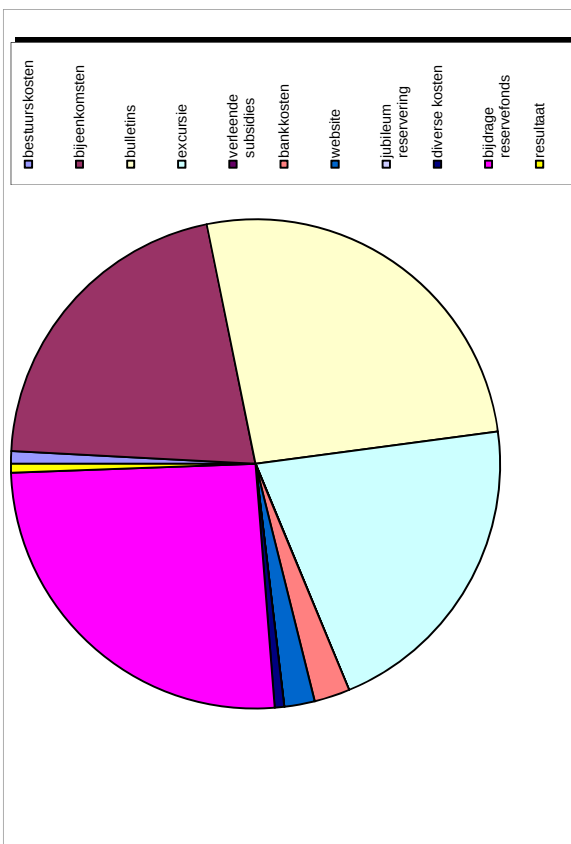
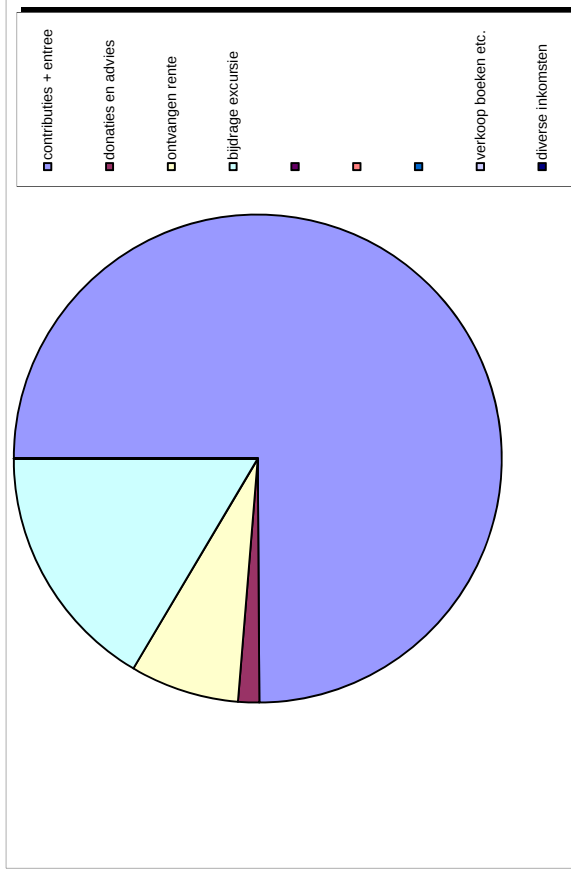
Saldo begin boekjaar 2011 Postbank 518837	€ 1.060,41	contributies volgend jaar	€ 201,52
Saldo renterekening begin boekjaar 2011	€ 17.849,57	voorig jaar al betaalde contributies	€ 340,00
Saldo einde boekjaar 2011 Postbank 518837	€ 1.811,30	Reservefonds begin boekjaar 2011	€ 12.700,00
Saldo renterekening einde boekjaar 2011	€ 18.187,20	Reservefonds einde boekjaar 2011	€ 13.900,00

Balans 2011

Activa		Passiva	
(2010)	(2010)		
€ 1.060,41	Saldo Postbank 518837	€ 1.811,30	Vooruitbetaalde contributie
€ 17.849,57	Saldo Renterekening	€ 18.187,20	Crediteuren (nog te betalen)
€ 60,00	Saldo TPG rekening	€ 60,00	Reservefonds
p.m.	Verkoopartikelen	p.m.	
€ 180,00	Debiteuren (nog te ontvangen)		Kapitaal
€ 19.149,98	Balanstotaal	€ 20.058,50	Balanstotaal
		€ 5.956,98	€ 20.058,50
		€ 6.109,98	€ 19.149,98

Winst en verlies rekening:

begroting 2011		werkelijk 2011		begroting 2012		(werkelijk 2010)	
contributies + entree	€ 3.200,00	€ 3.500,00	€ 150,00	€ 39,00	€ 100,00	117,25	€ 100,00
donaties en advies	€ 50,00	€ 65,00	€ 950,00	€ 979,95	€ 950,00	921,90	€ 950,00
ontvangen rente	€ 600,00	€ 337,63	€ 1.500,00	€ 1.218,61	€ 1.300,00	1.478,99	€ 1.300,00
bijdrage excursie	€ 1.100,00	€ 770,00	€ 1.500,00	€ 974,90	€ 1.200,00	59,50	€ 1.200,00
		€ 0,00		€ 0,00		500,00	
		€ 0,00		€ 109,77	€ 100,00	39,05	€ 100,00
		€ 0,00		€ 94,01	€ 100,00	94,01	€ 100,00
verkoop boeken etc.	p.m.	€ 0,00		€ 0,00		0,00	
diverse inkomsten	p.m.	€ 0,00		€ 100,00	€ 100,00	119,26	€ 100,00
ten laste van reservefonds				€ 600,00	€ 1.200,00	800,00	€ 500,00
				€ 50,00	€ 27,00	80,11	€ 50,00
				resultaat			
				totaal	€ 4.950,00	€ 4.672,63	€ 4.400,00
							4.210,07



Boerhaave Museum Salon: Newton and the Vis Viva *Press communiqué* 3

Not directly related to sundials, this topic would seem to appeal to the same public. On Sunday, January 29, the Leiden museum will repeat the famous 's Gravesande experiment of 1722, in which balls falling in clay proved the motional energy of a body to be proportional to the *square* of its speed, instead as to the speed proper as Newton maintained. The reason, according to 's Gravesande, was the 'living force' or *vis viva* that every object possessed. Did this mean that God did not directly control all natural phenomena? And could 's Gravesande really have seen all that he claimed?

Report: meeting of 24 September 2011 *Secretariat* 4

Fifteen attended, Taudin Chabot presided. Topics: who has a beamer we can borrow for presentations; housing the Sundial archive; the Sundials in The Netherlands column; Hagen slides; the 2012 field trip; meeting dates fixed; which dials archived. Other matters: Echten sundials 16 Sep unveiled (see picture elsewhere); the leap second, abolition thereof; Hollander's astronomy class for school children – a five-foot gnomon is to be erected on the south roof, and pupils will mark the whole hours during the year; his CD nocturnlabe cut-out (see the Analemma site for download); Pals' puzzlement: why would a certain aperture in the Voortrekkers Monument, according to a Können lecture, produce a certain light spot *once* a year (rather than twice)? ; Kepler museum sundials visited, the Deil Dial unveiled, and a primary school play featuring same; what with bequests to the Sundial Society – is the Utrecht University museum willing to open a sundial dept?

Inset: a sundial, bought for 70 cents, was valued at 8500 euros.

Report: meeting of 14 January 2012 *Secretariat* 6

Attendance: twenty-two. De Groot presiding. A guest: Chaterina Toebes, a master clockmaker. Today's topics: Field trip (not Greenwich after all, perhaps Leiden), lecture (Jaipur?); Sundial Archive; more collections, clocks e.g., need shelter. Many clubs face problems of the sort, and for some materials, simply chucking it would be best. In other business: Jaipur sundials visited – how do they work?; new terrace dial in Capelle/IJssel; meeting reminders per email? (no); Deil Dial unveiled on St. Michaels Day, 9/29; Holman to place QR codes on Ootmarsum sun calendar and objects along a new sundial/clock/instrument trail; how accurate are sundials *in practice*?; English sundials; 2011 chronicles proposal; a dial in need of restoration; the last copies of *ABC van de Zonnewijzer* (Sundial ABC); a sun temple in Sri Lanka compared to that in Lierop.

*Cadran Info 24, summary**A. vd Hoeven*

8

Papers on: A New Timescale (about leap seconds); A Rose-shaped Sundial; A Circular Inverse Analemmatic Dial; Noon Dials; A Sundial for Princess Henriette; Setting up a Polar Gnomon; some papers on various aspects of circular apertures; The Canonical Sundials of Thaon; various special dials (for whatever reason) in And This is all True; The Polyhedral Sundial of Colmar; The unknown sundialmaker of Queyras; A Sundial on a Hyperbolic Paraboloid; and a section on new work and papers by members.

*On the apparent diurnal motion of the Sun**J.P.C. Hoogenraad*

10

The full title is: Some consequences of the apparent diurnal motion of the Sun about the Earth – and that is exactly what the paper is about. The author describes in some detail the model in which the sun revolves about the axis of the earth, in planes parallel to the equatorial, one for every day, according to the solar declination. Then, he explains the differences in the durations of daylight, and the speed and steepness of sunrise and set. The noon altitude of the sun is calculated, as well as the azimuths of sunrise and set. The effect of the position of the observer is investigated.

*Times of Sunrise and Sunset calculated**J.P.C. Hoogenraad*

13

Even more calculus manifests itself in this paper, in which a detailed discussion of the calculation of these events takes place. After a preliminary exercise on the length of the daily arc, some more subtle effects are added into the equation: first the effect of the diameter of the sun, then that of diffraction in the atmosphere. The increasingly accurate calculation results are compared with the published values for the day.

The derivation of the equations is included at the end.

*Analemma's New Year card: use and background**H.J. Hollander*

20

This elegant card is really a sundial of the analemmatic variety. The projection used makes it an equiangular dial, on which the hour lines are all 15 degrees apart even if the gnomon is vertical.

*Celtic Moon Calendar**Kennislink*

22

A popular article about the Celtic tomb on Magdalen Hill in the Black Forest. Dr. Mees of the Roman-German Central Museum in Mainz not only states that the neighbouring graves represent constellations, but also claims to be able to date the year they depict as exactly 618 BC – which, frankly, would be quite a feat, given the slowness of precession. Nevertheless, the article does contain many interesting links on the Web.

*Annual report and estimate**Treasury*

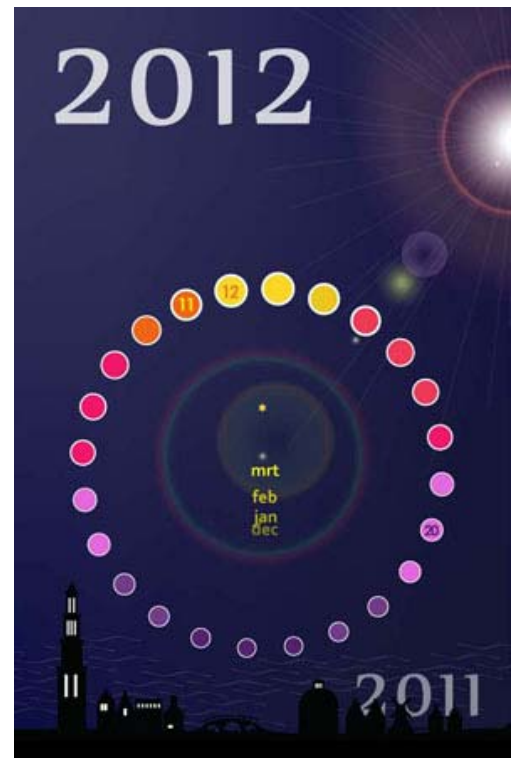
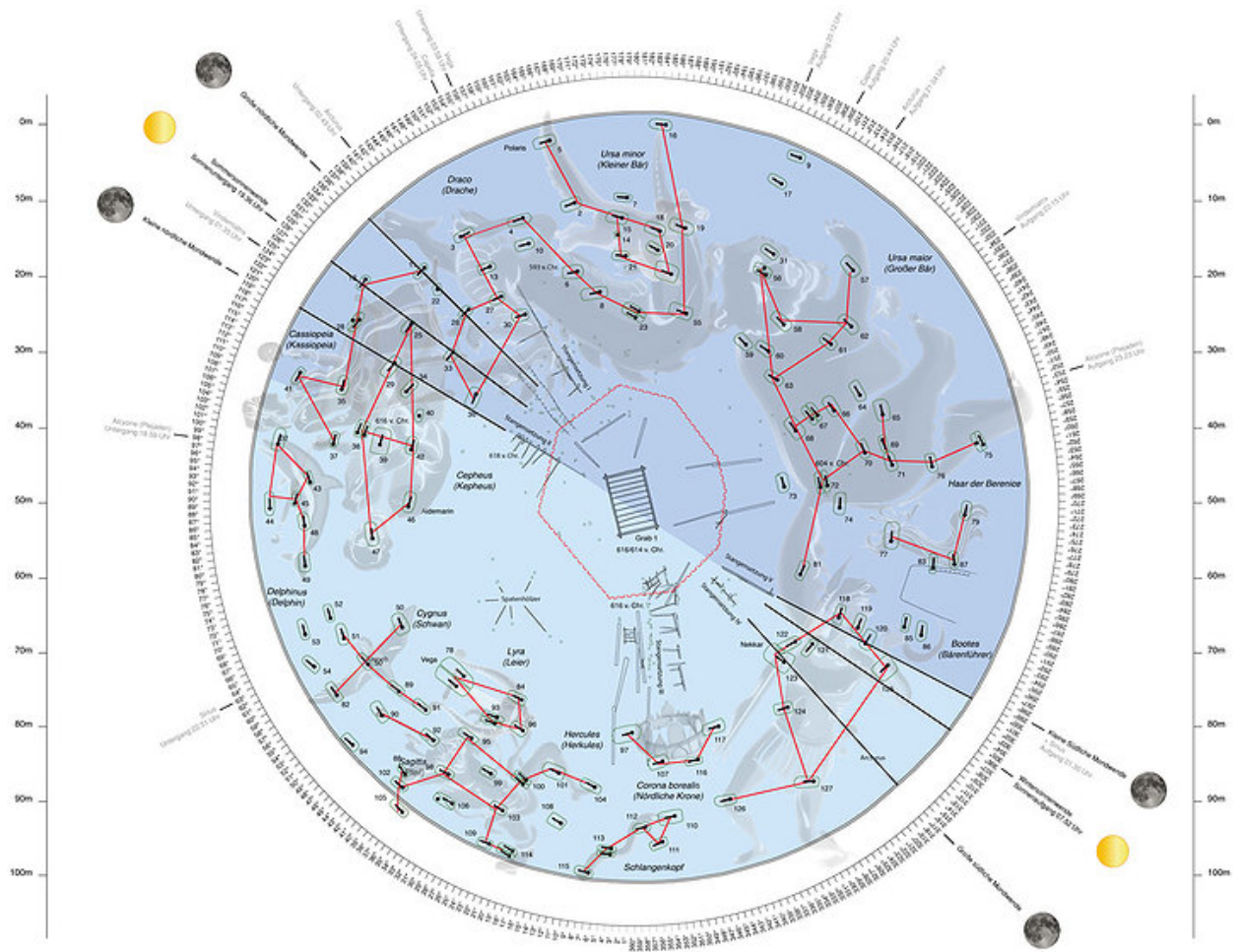
24

*Summary of the current Bulletin**R. Hooijenga*

25

*Colour pages**Editors*

27



Leden *De Zonnewijzerkring*
Members *De Zonnewijzerkring*
Contributie / membershipfee 2011

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

Secretariaat: De Breekstraat 35
1024 LJ Amsterdam
☎ 020 – 637 1595

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

ING-bank: 518837 t.n.v. *De Zonnewijzerkring*
(BIC: INGBNL2A. IBAN: NL02 INGB 0000 5188 37)

Amstelveen, 1 januari 2012

Geachte lid,

Zoals vele anderen met u zult u in januari 2012 erg druk zijn met alle mogelijke betalingen. Daarom is deze brief dan ook een geheugensteuntje om niet te vergeten de contributie voor het jaar 2012 à € 30,00 nog in januari 2012 over te maken op de hierboven genoemde rekening van *De Zonnewijzerkring* bij de ING.

!!! LET OP: CONTRIBUTIE IS PER 2010 VERHOOGD NAAR € 30,00 !!!

Uiteraard heeft de penningmeester geen bezwaar tegen een additioneel bedrag ten behoeve van de verenigingskas, deze zal dan als gift geadministreerd worden.

Leden die een machtiging tot incasso hebben opgestuurd aan de penningmeester hoeven niets te doen, hun contributie wordt automatisch begin februari 2012 van hun rekening afgeschreven.

Mocht u nog geen machtiging hebben afgegeven en dat wel willen neem dan even contact op met de penningmeester, liefst per email (emailadres bovenin deze brief).

Leden die een machtiging hebben afgegeven zien linksboven op hun adresetiket **MMM** staan.

Leden die via hun pc de bankzaken doen kunnen ook *zelf* een automatische overboeking doen met een frequentie van 1x per jaar. Op die manier heeft u het zelf helemaal in de hand.

Met vriendelijke groet,

Thibaud Taudin Chabot
Penningmeester *De Zonnewijzerkring*

Amstelveen, January 1st, 2012

Dear member,

This note is to remind you that the 2012 subscription fee of € 30,00 is now due.

For Euro bank transfers within the Euro-zone please use the IBAN and BICcode mentioned in the letterhead.

!!! Note that the subscription fee is changed since 2010 to € 30,00 !!!

If you are using an international transfer (non-Euro zone) through your own bank please check that you also pay *all the transfer costs* incurred by your payment.

As far as I know an other practical way is by mailing the amount to me in Euro-notes. **Please do not use any other currency** because of the bank commission for changing the money into Euro is high.

Please do not send a money order or cheque because the costs of cashing can be up to 40%.

Residents outside Europe are requested to add € 5,00 to the subscription fee in order to cover the higher postage. For further questions please contact me by email (email address above in the letterhead: *penningmeester*)

Yours sincerely,

Thibaud Taudin Chabot
Treasurer *De Zonnewijzerkring*

