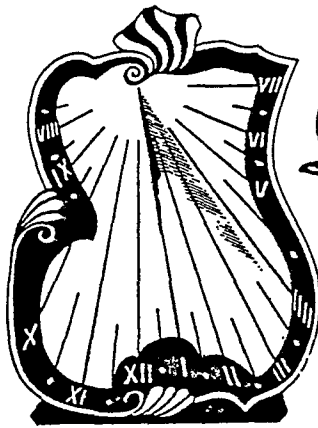




De Zonnewijzerkring

voor belangstellenden in de gnomonica

BULLETIN 88.2 nr 33

I N H O U D

mei 1988

- | | |
|---|-------------------------|
| 1 FELICITATIE BIJ HET 10-JARIG BESTAAN. | J.G. van Cittert-Eymers |
| 1 Een woord van het Bestuur. | |
| 2 10 JAAR VRUCHTBARE ACTIVITEIT. | J.A.F. de Rijk |
| 5 KRONIEK VAN DE LAATSTE 5 JAAR. | M.J. Hagen |
| 8 TIJDSEINEN, TIJDBALLEN, TIJDKLEPPEN. | J.G. van Cittert-Eymers |
| 14 JUBILEUM-ARTIKEL: Een nieuw Zonnekompas. | J.A.F. de Rijk |
| 19 Verslag van de jaarvergadering maart 1988. | J. Taudin Chabot |
| 20 Alle Zonnewijzers op de rekenschijf (deel 2). | M.J. Hagen |
| 30 De mis-vormde Zonnewijzer | J. Kragten |
| 45 Inscripties op Zonnewijzers. | M.J. Hagen |
| 45 Hoe laat is het nu??? | J.G. van Cittert-Eymers |
| 46 Kanttekeningen 3. | F.J. de Vries |
| 48 Berekenen vlakke Zonnewijzers m.b.v.
transformatie van coördinatenstelsels. | F.J. de Vries |
| 50 Een doopkaart in de vorm van een Zonnewijzer. | B.P.U. Holman |
| 51 Oud en nieuw uit Japan. | E.L.H. Roebroeck |
| 52 Een gelegenheids-ets voor Winschoten. | E.L.H. Roebroeck |
| 55 De "Olle Witte", Zonnewijzers oud en nieuw. | E.L.H. Roebroeck |
| 59 Hoe nauwkeurig is de regel van Herbert? | J.A.F. de Rijk |
| 60 Zonnewijzers voor beginners. (vervolg). | H.W. van der Wijck |
| 65 Ware en niet ware-tijd. | G.L. Strang van Hees |
| 66 In memoriam N.C. Ta'Bois. | W. ten Heuvel |
| 67 Mutaties in ledenlijst en in Bestuur. | |
| 67 CONVOCAAT NAJAARSVERGADERING. | |
| 68 Literatuur No 778 tot 796. | M.J. Hagen |
| 71 Zonnewijzers in Nederland. | M.J. Hagen |
| 72 Overzicht van literatuurnummers. (deel 2). | J.G. van Cittert-Eymers |
| Bladvullingen over diverse pagina's verspreid. | |

LET OP DE NIEUWE ADRESSEN.

Secretariaat:
F.D. Rooseveltlaan 96
5625 PC EINDHOVEN
040-419786

Giro 518837 t.n.v.
DE ZONNEWIJZERKRING
Brunelleschiweg 16
5624 CJ EINDHOVEN
040-431230



24 juni 1989
EXCURSIE HEERLEN

Tijdens de jaarvergadering is het voorstel van Jan Kragten om deze zomer een bezoek te brengen aan de sterrewacht "Hercules" te Heerlen met enthousiasme ontvangen. Inmiddels is het programma al nader door hem uitgewerkt. Een ieder reist op eigen gelegenheid naar de Sterrewacht. Deelnemers ontvangen t.z.t. een route-beschrijving. De Schrieversheide is een deel van de schitterende Brunsummerheide en is zeer eenvoudig ook met het openbaar vervoer bereikbaar.

PROGRAMMA

- 10.00 - 11.00: Ontvangst in restaurant Schrieversheide n.b. de Sterrewacht.
11.00 - 12.30: Bezoek Sterrewacht met opening mini-tentoonstelling over
zonnewijzers en eventueel onthulling van nieuwe zonnewijzers
aan de toren van de Sterrewacht.
13.00 - 14.15: Lunch in restaurant Schrieversheide.
14.15 : Vertrek in privé-auto's naar Heerlen en daar parkeren bij te
beziichtigen zonnewijzer
15.00 - 16.00: Bezoek aan Thermien-museum.

Kosten voor al dit moois: f 17.50 per persoon.

Om de organisatie verder uit te kunnen werken wordt U verzocht Uw deelname uiterlijk 1 juni via onderstaande strook te melden.

(naam) neemt op 24 juni a.s. met .. introducé(es)
deel aan de excursie te Heerlen.
De bijdrage in de kosten van f 17.50 per persoon wordt overgemaakt op giro
518837 van De Zonnewijzerkring.

datum

handtekening

Inzenden naar:

F.J. de Vries
F.D. Rooseveltlaan 96
5625 PC Eindhoven.

MOOK. R.K.kerk St.Anton.Abt. Vert.in steen,+ middagstripje. B.24,49.
O.:Hagen.U.:alle parochianen. Feestelijk onthuld 28 aug. 1988.

DE TIJD HOUDT GEEN SCHAFT

THORN. DMSH duidt op Dominicus (en) Matthias Schoufs Horlogers,1828.
B.20,57. Lit.565.P.Th.R.Mestrom,Limb.klokken en klokkenmakers,1977.

VALKENBURG 3. Neerhem 60. Vert.in smeedijzer. B.31,48.

VALKENBURG HOUTHEM 2. Vroenhof 60.Rest. Nieuwe stijldriehoek uitgezaagd
door Kragten. B.31,48 en B.34,49. Op de muur staat 1699.

VENLO. Stadhuis. Aanvulling van Coenen, + afb. B.29,45-46.

VOERENDAAL 1. Kasteel Cortenbach. Hor.z.w.leisteen gebroken en weg.

Wel Arm.+versiering.B.17,863. *Quoque inutile neesse est*

VOERENDAAL 2. Kasteel Haeren. (Misschien zat er vroeger Vert.z.w.).

Nu Hor.z.w.leisteen,8puntige ster. Met chronogram (1774). B.24,48.

SI SOL ILLUXIT DeGerno tempVs In hort(o) (1774)

WEERT 2. Op de Biest. Minderbroederklooster in rest. Voor 2 van de 3
z.w. rest.plan Koekboek. B.35,46.

ASTRONOMISCHE UURWERKEN

LEUSDEN, Stadskantoor (als in Best). bij blz.210.

OMMEN, (ongeveer als in Wier), B.35,42.

VENLO, Ziekenhuis (als in Best).

BESTAND VAN DE ZONNEWIJZERS IN NEDERLAND

In dit overzicht komen 191 nieuwe zonnewijzers voor; enkele daarvan zijn
echter al verdwenen. In het boek werden ruim 500 genoemd zodat we op een
totaal van bijna 700 zonnewijzers in Nederland komen.

Nog steeds duiken er oude en interessante zonnewijzers op. Elke melding
wordt zeer op prijs gesteld.In Bull.25(85.4) zit een formulier voor het
beschrijven van zoiets; ook te verkrijgen bij de secretaris of bij Hagen.

Correspondentie: M.J.Hagen, Dr.H.Colijnlaan 4, flat 33.

2283 XM Rijswijk.

Tel. 070 - 962935 (in de loop van 1989 wordt dat 3962935)

*

MJH febr.1989

ZONNEWIJZERS IN NEDERLAND

DR.J.G.VAN CITTERT-EYMERS & M.J.HAGEN

De Walburg Pers - januari 1984

REGISTER van AANVULLINGEN

Uitgave DE ZONNEWIJZERKRING - mei 1989

Na het verschijnen van het boek zijn de aanvullingen daarop uitgebreid
beschreven in de bulletins van DE ZONNEWIJZERKRING. Dit register bevat
daarvan slechts een korte opsomming met daarbij een opgave van de tref-
plaats in het bulletin (B.34,43 = Bull.no.34, blz.43). Soms bestaat er
over een bepaalde zonnewijzer een apart artikel en dat wordt aangegeven
als volgt: Art.,Naam v.d. auteur, Titel, Bull.no. en blz.

Bij een plaatsnaam die onderstreept is betreft het een zonnewijzer die
vòòr 1984 nog niet beschreven was.

Een opgave als "KA.Ge.3" betekent "KluisArchief,prov.Gelderland, no.3 "
dus een codenummer van een zonnewijzer waarvan het adres alleen bekend
is bij de redactie.

Gebruikte afkortingen:

Vert(icaal) - alleen bij sterke afwijking wordt een declinatie vermeld.
Hor(izontaal). Pol(air). Equat(oriaal). Arm(iliairsfeer).

Dat(um)-lijnen of -schaal). E(quate-lus/lussen). Corr(ector Equatie).

O = Ontwerper. U. Uitgevoerd door... Spr(euk). Chron(ogram).

Een jaartal met daarbij "A" (Archief) wil zeggen dat het jaartal niet
op de zonnewijzer zelf staat maar door archiefonderzoek gevonden is.

Om zo'n saai register iets te verlevendigen is het gestoffeerd met alle
spreuken die we nu vonden, dit in cursief schrift.

Dit register bestaat uit 16 blz.,getypt op 4 vel. Als men aan de onder-
zijde ca ½ cm afsnijdt en die 4 vel eenmaal dubbelvouwt past het katern
juist in het boek.

- APPINGEDAM, Gemeentehuis Gockingastr. Pol.Kruisdraad (1 gebogen).0.:Th.
de Vries & Roebroek. U.:Roebroek. 1988. B.34,43. Art.:Roebroek,
"Thijs in Appingedam" B.35,16-22. Met Info-muurtje!
- BAFLO. Opschr.: JSH HPH,B.19,38. Stijldrieboek vernieuwd B.20,53.
- BELLINGWOLDE, Merellaaan 8 (?).Bo1-z.w. 0.:Prof.H.Brinkman. B.25,27.
- BIERUM, Kubus Rest. Art.Roebroek B.27,48 en B.30,45.
- DELFIJUL 1. Akzo Zout Chemie. Hor.Dat.Elus. Indexbolletje is 't centrum-
atoom van "zoutkristal". 0/U B.Holman. Art.Holman,AZC-zonnew.B.25,32.
- DELFIJUL 2. Elektroschmelzwerk Delfzijl (ESD).Hor.Keramiek. 0/U J.H.
Boerrigter,1985. Stijldrieboek verkeerd. B.30,45.
- DELFIJUL 3. De Noordhorn,dépôt Zee-aquarium. Kubus. B.32,45.
- EENUM. Oosterwiltwerdweg 6. Stenen kubus. B.32,45. T.z.t. restaur.?
- GRONINGEN 4,Prinsenhof. Verfbeurt 1983, B.18. Corr.B.20,53 en 21,41.
Lit.:Roebroek,De zonnewijzer op de Prinsenhofpoort te Groningen,1984.
- GRONINGEN 5,Martinitoren. Corr.B.20,53. Opknappeurt 1986, B.27,39.
- GRONINGEN 9,III. Bronzen schijfvormige equatoriale z.w. van Kloppen-
burgh en Cremer,1713. Vroeger bekend als KA Geld.3. B.33,71.
- (GRONINGEN 12, Kapteyn-laboratorium; zonnewijzer nog niet gerealiseerd)
- GRONINGEN 13. Quintuslaan 1. Vert.Dat.(3). B.19,38.
- HAREN 6. Rijksstraatweg 84.Vert.sterk west.afw. Art.Roebroek,B.21,49.
O.Roebroek, U.Chr.de Vet, 1984.
- HAREN 7. Zeemanweg 4. "Zonnewegwijzer", draaibare Arm. O.Roebroek,
U.:Sasbrink. 1984. Art.Roebroek B.19,33.
- HAREN 8. Molenweg 31. Vert.E-lussen,3 tijdsorten, 0/U.:Roebroek 1985.
Kiest als zij daar, vrij van de horizon
Uw eigen weg zonder daarvan af te wijken.
Als pendant: doorschijnende vensterzonnewijzer, plexiglas,E-lussen.
Het nu is niet te vangen.
- Art. Roebroek, Gestolde geschiedenis, B.23,47.
- HAREN 9. Gemeentehuis, Parkeerterrein. Stelling met dubbele vert.z.w.
rechts met E-lussen. 0/U.:Roebroek 1985. Infoaal'tje. B.23,53.
Terwijl de vroege vaders vergaderen
verstrikt de tijd, in hoop op wijs beleid.

- PRINSENBEK. Al1e z.w. van Th.J.de Vries mee verhuisd naar Etten Leur.
- SCHAYK 1a. Koekampweg 1. Vert.op schoorsteen,Dat.0/U.:Doomernick,B.24,45
RAS GAET DE TYP DIE 'T AL VERSLIJT
1b. Kubus-z.w. op oude grenspaal. B.31,45
- SCHAYK 2. Gemeentekantoor. Vert.bronzen cijfers op baksteenmuur.B.28,50.
Art.door ontwerper Kragten. Bezonninstijd z.w.te Schayk. B.28,42. 1986.
- SCHIJNDEL. Lariestraat 11. Op achtergevel Vert.Dat. 0.:Strang van Hees.
U.:A.Valks, 1985. B.26,56.
- TILBURG 2. Oudenstaart 1. Fuji Photo Film BV. Z.w.(bijna polair)op kunst-
werk van Joep Sterman, ber.Hagen,1985. B.24,47-48 + afb.
- VELP(Grave). Kapuc.klooster Emmaus. Chronogram verbeterd (nu De).B.31,47.
- VUGHT 2. Loonsebaan 171. Schaduwbol,steen (uit Twente). B.18,930.
- VUGHT 3. Psych.Ziekenhuis VOORBURG,Boxtelseweg 56, zijgevel.Vert.ver-
nieuwd, maar foutief. B.27,54.
- WASPİK. Kerkstraat 14. Vert. 0/U.:P.van Onzenoort,1984. B.18,930.
- L i m b u r g b l z . 182 - 190
- BEMELN. Oude Akerstraat 9. Vert.(smeedwerk uit Tirol), B.17,863.
De tijd gaat heen en komt niet weer
- ECKELRADE. Keerestraat 7. Vert.op monumentje mergel.0.Aalbers.B31,48.
- EYS. Mesweg 29. Vert.(zuidw.op oostmuur,confectie). B.31,48 en B.35,46.
- SINT GERTRUID. Steenen Huis. Huisnummer niet 4 maar 34.
- GEELEN. Beekhoverstraat 51. Vert.west-afw. Open metalen uurband.B.24,48.
- HEERLEN 2. Burg.de Hesseleplein 31.Lag.Tech.School. Vert.in Kunrader
steen,mooi versierd, ca.1920. B.23,59.
- HEERLERHEIDE. Volkssterrenwacht,Kragten onwierp 3 z.w. B.34,49.
- HORN. Raadhuisplein. Vervalt (z.w.naar elders gebracht).
- HORN 2. Beurik 14a. 26-vlakkige stenen z.w. B.18,930. Fraai geres-
teerd door Gerard,Blokhuis,Bult. 1984.
- LIMBRICHT 2. Beekstraat 13, De Molenbron. Vert.sterk oost-afw. 1799.
B. 34,49. Ingebeiteld op rechthoekige stenen plaat,hoog in gevel.
- MAASTRICHT 3. Brusselsestraat 90. Vert. .keramiek.Fotograaf. B.20,57
LVe Mandata recte Confecta (1955).
- MESCH. Meschermolen. Resten van z.w. op bouwvallige tuinkapel. B.25,31.

DONGEN. Vossendonk 22. Hor. met draaibare correctiemogelijkheid, naar idee van Th. J. de Vries in B.5,187, fig.6. U.:J.Verhulst, 1 mei 1988, r.v.staal. B.34,48 + afb.

*Als de wolken zijn verdreven
zal ik u de tijd aangeven*

EINDHOVEN 7. Dracolaan 6. Vert. Spaans gietwerk (zie Renesse). B.21,46.

EINDHOVEN 8. Perseuslaan 21. Vert. metaal. O/U.: Pastee's, 1978/79. B.21,46.

EINDHOVEN 9. Brunelleschiweg 16. Z.w. van grote gloeilamp, met daar-
achter conc. tijdschaal. Poolstijl is glasblazerspijp. B.33,71.

ETTEN-LEUR. Achter de Molen 31. Hier nu de z.w. uit Prinsenbeek.

GEERTRUIDENBERG 3. Markt 46. Stedelijke Oudheidkamer De Roos. Hor. in
messing, nieuw. O.: F. J. de Vries; U.: PNEM. B.30,48 + afb.
Lit. no. 784. De Dongebode sept. '87. De Vries, Drie z.w. in G. B.33,69.

GEMERT 1a. Kasteel. Arm. opmerking B.31,47.

GEMERT 1b. Kasteel. Middaglijn met E-lus. Art. J. Koekoek, De z.w. in het
kasteel te Gemert, + tekening. B.18,894.

HAAREN. Correctie: Op kasteel Nemerlaer zou nooit z.w. geweest zijn.

HEESWIJK-DINTHER. Abdijstraat 49, Abdij van Berne. Vert. PVCplaat, twee
tijdschalen. O.: H. van Bavel, J. Kragten. U.: Eikholt, Handel. 1987. B.32,47.
Art. Kragten, Een nieuwe zonnwijzer in Heeswijk-Dinther. B.34,19 + tek.

HELMOND 1. Kloosterweide 3. Vert. 7 Dat. Ital. Baby. Daglengte, E-grafiek.
Geëst op koper. O.: F. J. de Vries. U.: Jan van Eyck, 1985. B.26,56.

SINE SOLE SILEO

HELMOND 2. Archeol. vondst. Hor. koper, 1724, I.S. (?). B.30,48.

's-HERTOGENBOSCH 3. Stadhuis. MIDDAGLIJN 14 m op de vloer van de Oranje
Galerij. B.20,56. / Art. Hagen. De middagstrip... van 's-H. B.20,47-48.

LANGEWEG. Zuiddijk 5. Oude zuidwijzer op voetstuk. (Hoboken?). B.20,56.

LIEROP. "Zonnetempel" Lucien v.d.Eerden (Geen zonnwijzer). B.18,930.

ST-MICHIËLSEGESTEL 1. Theerestraat 42, Instituut voor Doven. Monumentale
z.w. uit Dolomitsteen, 5 $\frac{1}{2}$ m hoog, in aarden omwalling 45 m breed. Halfcyl.
(polair), op de flanken Dat.+E-grafiek. O/U.: Marius van Beek, 1987.
B.24,46; B.25,31; B.31,47. Lit. 731, Marius van Beek, De z.w. van St.M.

ST-MICHIËLSEGESTEL 2. adres als no.1. Op toren van school De Schakel
uit 1962 zit onvoltooid z.w. vert. B.25,31 en B.26,56.

NEDERWETTEN. Hoekstraat 18. Vert. in zandsteen, met fouten. B.31,47-48.
Art. J. Kragten, Nederwetten (in De misvormde z.w.), B.33,43.

Solem permanet nomen / Vulnerant omnes Ultima necat

HAREN 10. Stationsweg 16. Zonnegwijzer (als Haren 7), 1985. B.23,53

HAREN 11. Rijksstraatweg 301. Vert. (Spaans, aangepast). Roebroek B.29,40
Kijk naar je ZELF.

KROPSWOLDE 1. Rest. 1985 met 3-dubbele ster, B.25,34-36. In 1986 overge-
plaatst naar De Fraeylemaborg te Slochteren (zie aldaar), B.29,39.

OLDEHOVE. Niehoofsterweg 29. Arm. E-corr Gerard, U.: Steggink, 1988. B.35,41
Ongr-ijpbaar is de zon maar tastbaar de wijzer op de plaat.

PIETERBUREN 2. Vert.: aan steunbeer oude zuidwijzer. B.20,53. N.H.kerk.

SAPPEMEER. Lange Wijk 2. Arm. op scheepsanker. B.34,43.

SIDDEBUREN. Hoofdweg 73, C.B.S. "De Zonnwijzer". Bol + Arm. B.32,45.

SLOCHTEREN. De Fraeylemaborg. Sinds nov. 1986 staat hier de dubbel-kubus
uit 1735, vroeger Kropswolde 1. Ster gerestaureerd. B.29,39 + afb.

UITHUIZEN 4. Menkemaborg. Reconstr. zonnwijzer in palm. B.30,46/B.34,43

UITHUIZEN 5. Dingweg 3. Arm. als Groningen 8. B.30,46.

WINSCHOTEN. Geheel vernieuwd door Roebroek. Art. in B.26,55/B.33,52.

ZUIDHORN 1. Herstel is voorgesteld, B.30,47.

F r i e s l a n d blz. 53 - 62

DONGJUM. Hor. 1754. Overgebracht naar Planetarium, Franeker 4, in 1984.

DRACHTEN. Groene Kruisgebouw, Vert. (+ nog 3 plaatsjes). B.28,43.

FRANEKER 1. Planetarium. De datering zou 1806 moeten zijn. B.23,53.

FRANEKER 4. Hor. W1754F, vroeger in Dongjum. Rest. 1986. B.29,46.

FRANEKER 5. Huis Boterton, Voorstraat 57. Vert. Stijl ontbreekt. B.32,45.

HEMRİK. Engbert Pierswij 23. Vert. op 20° Oost-afw. NOORDgevel, versierd
met zwanen/sterbeelden. O/U.: M. Ribbens, 1981. Vacantiehuis. B.18,863.

LEEUWARDEN 7. Tramstraat 24. Vert. O/U.: De Rijk, 1984. B.21,41.
Nooit gedacht.

LEEUWARDEN 8. Archeol. Vert. (Amelandshuis). B.28,43 + afb.

LEEUWARDEN 9. Harlingerstraatweg 111, Philips. Equat. O. Piet Venis,
met pompeblêd-motief; U.: Centrale Werkplaats. 2 juni 1986. B.28,43.

LEEUWARDEN 10. Noorderweg 1, Stedelijk Gymnasium. Vert. O.: ten Heuvel,
U.: Steenh. De Vries. Jan. 1989, B.35,41. *Hora ruit Tempus fugit.*

TERSCHELLING. Eendenkooi Bosplaat. Primitieve z.w. B.31,45.

WEST-TERSCHELLING. Museum Het Behouden Huis. Hor.(oud). B.30,44

D r e n t h e blz. 63 - 65

BORGER. Beschadiging is fraai hersteld. B.23,54 (1984/85).

ECHTEN 2. Slecht hersteld! De ster zit nu achterstevoren. B.20,53.

EELDE. Huis Vennebroek. Verweerde dubbele kubus + Arm. B.29,40.

FREDERIKSDOORD, Klokkenuuseum. Verzameling 5 zonnewijzers. B.23,54.

HOOGVEEN 2. Griendtsveenweg 3, Unigarant. Grote Hor. in bestrating.
O/U.: Carlo, 1977. B.23,54.

RODEN 1. Heidelaan 8. Vert.65%West.afw. O/U.:M.Hugenholtz, 1987.
B.32,45. *TEMPUS FUGAX UMBRA*

RODEN 2. Huis te Roden, Huis Mensinge. Oude zuidw.Rest.1987. B.33,71

ROSMINKEL. Herv.kerk. Oude zuidw. Steen. B.34,43.

WEZUP. adres? Equat.cortenstaal. O/U.:Louk van Meurs-Mausser. B.34,43

O v e r i j s s e l blz. 66 - 83

KA.Ov.1.Stenen replica v.meervl.z.w.als Vollehove,1985. B.24,43.

DELDEN 7. Adres? Hor.+Wereldkaart.O/U.:Holman,1983.B.25,27 + afb.

DEURNINGEN 2. Jonkmansweg 7. Kubus van 't Stroot (Enschede 3).B.23,54.

DEVENTER. Pikeursbaan 15, Twijnstra Gudde NV. Vert.ca 50°West-afw.
smeedwerk O/U.:Wim Jonkers,1985. B.23,54.

DIEPENVEEN. Hagenvoorderdijk 2. Vert.modern smeedwerk. B.34,44.

ENSCHDE 3. Verplaatst in 1984 naar Deurningen 2.

ENSCHDE 13. Elshofplein 7. Vierde School met den Bijbel,1930. Vert.
steen,sterk Oost-afw. B.25,28.

ENSCHDE 14. Lonneker,Elzenkampweg 34. Hor.koper. B.25,28.

HAAKSBERGEN 5. Spoorstraat,Frankenhuus. Vert./strips.1984. B.23,54.

HENGLO 1. Oude Algemeene Begraafplaats. In 1985 (B.24,43) werd stenen
plaat aangebracht met spreuk: *HIER GELDT TIJD NOCH DUUR*

NIEUWELUSEN. Raiffeisenstraat 2,Rabobank. Vert.smeedwerk. 1984. Fout.
B.25,28. Na wijziging andermaal mis, B.26,51 + afb.

VOORSCHOTEN 4. Ter Wadding 5. Hor.met 5 stijlen,(engels).Art.v.d.Wyck,
Een vijfvoudige hor.z.w.,B.25,18-20. / Tevens halve bol leerdam.B.27,33.
Almede equat.z.w.op tuingegel, O/U.:A.Hanekuyk-Top,1988. B.35,46.

ZOETERMEER 1. Brede Water 20, FME. Arm.met exc.corr.(als Delft 4).0.:
ir.v.d.Pols. U.:leert.Werkspoor 1962. B.21,45.

ZOETERMEER 2. Archeol.vondst. Lit.:tijdschrift"Holland"1bejrg/6.B.31,47.

ZWIJNDRECHT. Henegouwen 107. Vert.E-lus.smeedw. O/U.:Borsje 1984. Uit
siersmederij Romanti,evenals Nieuwerkerk,Ridderkerk,Molenaarsgraaf.

Z e e l a n d blz. 166 - 169

GOES. Schipperswegeling verhuisd naar Vogelzangsweg 19(Leijestr.)B.35,46.

MIDDELBURG 1. Stadsschuur.Verfbeurt 1987. B.34,47.

MIDDELBURG 2. Zuidsingel, in rest. B.36..

MIDDELBURG 3. Zeeuws Museum.Kubus + Arm.O.:J.de Kanter Phzn(1762-1841)
U.:J.de Warem. Rest.aanbevolen. B.35,46 en B.36..

Het uur loopt ras
Zoo ras verloopt ons leven

RENESE. Vroomweg 41.Voor gelijk ex. zie Eindhoven 7.

VLISSINGEN 1. Stadhuis uit 1594 werd al verwoest in 1809.

(VROUWENPOLDER, Secretarissweg 1. Hor.met houten beeld.O/U.:ir.C.Soeters.
B.17,863. In 1988 spoorloos verdwenen bij verhuizen. B.35,46).

N o o r d - B r a b a n t blz. 170 - 181

AARLE-RIXTEL. Kerkstraat 14,zijgevel. Vert. 1684(?). B.34,47-48.

Het als dees' wijzen slechts de tijd
dat zonne licht uw huis verblijdt

BEST 1. Gemeentehuis. Vert. 0.:F.J. de Vries.U.:Eysbouts.Oth.26-3-'85.
B.23,59. Art.De Vries,De z.w.aan het gemeentehuis te Best,B.23,51-52.

BREDA 5. Zoete Inval 20. Van Melje Nederl.BV.(tevoren gevestigd Rotter-
dam,zie aldaar R'dam 5). Z.w.+ dat.lijnen op stenen monument.O/U.Charles
Karsten,1950. B.23,59 + afb.na renov.en herstel van stijl(Th.J.de Vries)
Art.Carla Rogge, De zonnewijzers van Charles Karsten, B.20,29-36.

CUYK 1. Grotestraat 144.Merlet College Cuyk. Analemmatische z.w. op
schoolplein. 0.:Baltussen,1986. B.28,49.

CUYK 2. Beersweg 15. Oostw.+Dat/Combinatie met Zuidw. O/U.:J.Kragten,
1987.B.31,47. Art.Kragten,Een nieuwe zonnewijzer in Cuyk,B.31,49-50,fig.

- LISSE 2. Kasteel Keukenhof.Opschrift:Exinde ren(ovatum)(daarna vernieuwd) hetgeen vroeger verminkt was (EX inderen). B.30,48 + afb.
- MAASSLUIS 1. Jan Steenstr.11. Z.w.in 1983 helaas verdwenen.(3-vl.Vert)
- MAASSLUIS 2. Grote Kerk. Vert. Oude stenen 3-vlakkig. Dat.Az.Alt.B.19,43. Art.Hagen,De driel.v.z.w.op de Grote Kerk te Maassluis,+ afb.B.19,28-31.
- MOLENAARSGRAAF. Graveland 10. Vert.West afw.72½°.Dat.Az. Smeedwerk,1986. O/U.:Borsje. B.27,52-54 + afb. *EIGENWYZER*
- NIEUWERKERK a.d.IJSSEL. 's-Gravenweg 4. Vert.E-lus.Smeedwerk,1986. O/U.:Borsje. B.27,52 (corr.B.35,44) *DE JUISTE TIJD*
- OTTOLAND. Herv.kerk.1988 rest.Borsje.Datum nu 1734. B.34,47. Art.Borsje, Ottoland weer bij de tijd. B.35,23-30. + afb.
- REEUWIJK.a.d.plas. Incl.homog.hybride,type Herstmonceux,op wagenwiel. O/U.:Hagen,1986. B.28,49. Art.Hagen, Gemini,B.28,07-08. (Spreuk als in Oosterhuizen,Geld.): *Hora Anni Gyro Et Nomen*
- RHOON 1. Rijdsijk 35. Afd.curiosa, Hor.aan gevel. B.23,58.
- RHOON 2. Molendijk 39. Stellage met z.w. O/U.:Marjolein Boterenbrood, 1985. B.35,45 + afb.
- RIDDERKERK. Pruimendijk 113. Vert.E-lus.smeedwerk, O/U.:Borsje,1984. B.23,59. *Alles heeft zijn tijd*
- (ROTTERDAM 5, Olympiaweg. Fabr.Van Melle.Z.w.van Ch.Karsten/zie Breda 5).
- ROTTERDAM 6. Diergaarde Blijdorp. Equat.z.w.schijfvorm (model ten Houte de Lange).O.:ir.S.v.Ravesteyn,1940. B.35,45-46 + afb. Nu spoorloos!
- (RIJNSBURG, Spinozahuis. arme Arm./rapport aan Monumentenzorg.B.32,47).
- RIJSWIJK 2. Herv.kerk. Vlg.gem.arch.gemaakt door B.v.d.Cloesen 1695. Nader verslag volgt. B.34,47.
- RIJSWIJK 3. Hoornwyck. Z.w. is verdwenen - gelukkig.
- RIJSWIJK 7. Endehoeksweg,Volkstuincompl.Ons Ideaal.Fraaie Arm. 2 tijdschalen (die voor klokketijd is verstelbaar). E-tabel op sokkel. 1985. O/U.:H.Dragt. B.32,47.*Zonder zon geen tijd*
- VLAARDINGEN 2. B.18: Arm.type Schmoyer - verplaatst naar Den Haag 14.
- VLAARDINGEN 3. Buys Ballotlaan 16. Vert.houtsnijwerk,polychr. B.18,930. O/U.:H.J.Hoppzak. "Zak + vogel Hop". *IN DEN HOPP-ZAK*
- VOORSCHOTEN 3. Hor.op gevel in 1986 gelukkig verdwenen.
- OLDENZAAL 2. Correctie: Diameter wijzerplaat is 29,3 cm .
- OOTMARSUM 8. Hora Siccamastraat 12. Hout. Vert.Dat. O/U.:H.Bult,1986. B.27,50/51 + afb. *DE TIJD GAAT SNEL GEBRUIK HEM WEL*
- PAASLOO. Spinnerslaan 1. Vert.60°West-afw.Dat.Az.E-lus. 1983. O/U.: Taudin Chabot. B.18,926.
- STAPHORST. Gemeentehuis. Tweevlakkige Vert.(zuid en west),metaal,1982. O.:Gelderblom,U.:Dennekamp. Art.Roebroeck B.19,32 - en B.19,38.
- TUBBERGEN 3. Oldenzaalsestraat 15. Arm.+Corr. O.:Gerard. U.:Steggink, 1988.B.35,42 + afb. *Naturam si sequemur ducem numquam aberrabimus*
- TUBBERGEN 4. Pr.Bernhardstr.20 Arm.+Corr.Gerard. U.:H.F.Nijhuis,1984. B.35,42. *Horas non numero nisi serenitas*
- WEERSELO. Rest.1986. B.29,40 + afb.
- ZWOLLE 1. Grote Markt 11. (Kantoor W.Utr.Hyp.moet vervallen).
- ZWOLLE 5. O.L.M. Helaas nog niet gerealiseerd.
- ZWOLLE 6. Oude Deventer Str.weg 7. Hor.gegoten in messing. O/U.:H.v.d. Wyck,1983. B.21,41.
- ZWOLLE 7. Oldeneelpad. Hor.grote plein-z.w. O/U.:Carlo,1988. B.34,44.
- G e l d e r l a n d blz. 84 - 102
- KA.Ge.1. Equat.-model lessenaar, smeedwerk W.Jonkers. B.24,44 + afb.
- KA.Ge.2. Horiz. " " B.24,44.
- KA.Ge.3. Bronzen equat.z.w. Kloppenburgh & Cremer,1713. B.24,44;B.29,01 B.30,47. Later naar Groninger Museum, B.33,71.
- KA.Ge.4. Arm. type Haarlem; met "Taankring". B.24,45.
- KA.Ge.5. "De Vuurvogel",Pol.Brons. O/U.:W.Berkhemer 1985. B.24,49.
- KA.Ge.6. Koperen equat.z.w.met datuminstelling. B.28,44 + tekening.
- KA.Ge.7. Koperen Hor. "Fred Beyerinck,Arnhem,1743". B.19,43/20,54/29,41.
- KA.Ge.8. Koperen Hor. "Abraham van Le Mens,1604". B.29,41/42.
- KA.Ge.9. Achtkantige steen, 7 wijzerplaten. B.35,43.
- APELDOORN 1. Sprengenweg 81.Tijdelijk verwijderd (beschadigd).B.28,45.
- APELDOORN 2. Laan van Malkenschoten 20,Centraal Beheer. Hor.dubbel, Vert.dubbel (oost en west).Dat. Staal op betonnen sokkel (zitbank). O.:Domburg & Hagen. U.:Techn.Dienst. 1983. B.18,927 en B.19,38.
- BARCHEM. Woodbrookersweg 1. Plastiek van Hein Mader.(deugt niet)B.32,45.

- BENNEKOM 2. Bovenweg 9. Hor.brons. B.29,45.
- DOETINCHEM 1. De Slangenburg. Veelvlakige z.w.1760, Rest.1965.B.23,55.
Lit.:J.N.Niemeyer "Restauratierapport v.d.zonnw.Kasteel De Sl."1987.
- EEFDE 2. De Blaak, Chr.Nat.School.Smeedijzeren z.w.,open Bijbel, die ongeveer in polaire vlak staat, + datumschaal. "Kaars" als gnomon. Gnomonisch niet correct. O/U.:Wim Jonkers,1977. B.24,43-44 + tekening.
- EIBERGEN 2. Zwolsseweg 31, buurtschap Zwolle. Boerderij "Het Reirink", Vert. kleine tegel. B.32,46.
- HATTEM. Apeldoornseweg 38, hoek Van Deldensweg. "Laanzicht". Vert. onnaauwkeurig gietwerk Spaans. B.28,45. *Tempus fugit*
- LOCHEM 4. Zie de correctie's in B.19,39.
- LOCHEM 7. Ampsen, archeol.vondst,plavuis,Hor. B.30,47-48.
- LOCHEM 8. laren, ,, ,, scherf van leistenen z.w., nov.1987.
- LOO bij Duiven. Loodijk 14.Vert.aluminium gietwer,confectie.B.17,863.
- 't LOO,Paais.2. Ontwerp gemaakt voor 4 vert.z.w.op schoorsteen.B.19,39.
- 't LOO,Paais 3. Correctie:"Horiz." moet zijn "Equatoriale". B.19,39.
- NIJKERK 1. Herv.kerk. O/U.:Gijsbert Blokhuis te Bunschoten,1760. R.1938 B.21,42 met lit. Zie ook Bunschoten, prov.Utrecht.
- NIJMEGEN 1 en 2. Adres:Nijmeegs Museum,Command.v.St.Jan,Franse Plaats 3.
- OOSTERBEEK 1. Jhr.Nedermeyer v.Rosenthalweg 17. Vert.alumin.gietwerk evenals in loo bij Duiven, confectie. B.17,863.
- RENKUM. Don Boscoweg 19, Don Boscoschool. Vert. Gestileerde regenboog. O/U.: G.E.Vernulst, 1977. B.31,45.
- ROZENDAL. kasteel. Arm.type Haarlem. Rest. B.29,42.
- STEENDEREN. Hoogstraat 29, Toildijk. Arm.E-corr. (Ook Planetarium)B.25,28.
Ik tel alleen de heldere uren
- TIEL 2. Archeol.vondst. Vert.hout. B.21,42. T.z.t.in Streekmuseum.
- TRICHT. lingedijk 43, Rest.Het Kompas. Arm.type Haarlem (slecht).B.23,55.
- VORDEN 6. Eerst 't Jebbink 45, nu Almeneseweg 1. Equator.z.w.,stenen schijf,+ 3 Dat. + horizon. Verstelbaar voor breedte.B.17,863. B.32,46.
- WIESEL-MENUM. Greutelsseweg 51. Mod.half open Arm.E-lus,Dat.B.17,863.
- WYCHEN. Grote plein-z.w. Poolstijl 18 m lang. Winkelcentrum Zuiderpoort O.:J.Kragten,U.:H.B.G. Onth.25 nov.1987. B.32,46. Art. Kragten "De nieuwe z.w.van Wychen,de 'grootste' van W.Europa" B.34,20.

- GIJESSENDAM-NEDER HARDINXVELD. Herv.kerk. Schilderbeurt 1988, helias niet deskundig uitgevoerd. B.34,46.
- GOEDEREDEDE 1. Markt 11.Hotel De Gouden Leeuw.Vert. oud.B.21,45.
- GOEDEREDEDE 2. Kerkstr.1. Vert.op Nomuur (4-10h).In rest. B.33,71.
- GORINCHEM. St.Janskerk.Vert.z.w.uit 1785, stond in museum;rest. en aan de toren herplaatst 8 maart 1984. B.20,56.
- 's-GRAVENHAGE 2. Ridderzaal. Z.w.in 1535-'37 tot 1870. B.19,42.
- 's-GRAVENHAGE 3. ANWB. Arm. Nadere gegevens B.19,42 en B.20,56.
- 's-GRAVENHAGE 10. Sportlaan 600, Rode Kruis Ziekenhuis.Arm.E-lussen. O/U.:Charles Karsten,ca 1960. B.20,56. Art.,Carla Rogge,De zonnwijzers van Charles Karsten, B.20,29-36 + afb.
- 's-GRAVENHAGE 11. Vredespaleis.(1909-1913).Vert. op zijgevel.B.21,45.
PACIS SOLUM
HORAS INDICES
- 's-GRAVENHAGE 12. Het Catshuis,Zorgvliet. Hor.,steen + messing stijldrieh. drie tijdschalen. O/U.:t Mannetje,26 april 1985.B.23,57 en B.24,08 + tek.
De wereld schittert / altijd int licht van ginder /
De mens komt ook wel rond / al is het met minder
- 's-GRAVENHAGE 13. Binckhorstlaan 149. Huis De Binckhorst (Sticht.Yakopl. Bouwbedrijf). Oude 3-vlakige vert.z.w.met gotische cijfers.B.23,58. Art. M.Hoogstraat, in "Sluisteen"(personeelsorgaan),mrt.1985 + afb.
- 's-GRAVENHAGE 14. laan v.Meerdervoort 1116D. Arm.t.Schmoyer.B.25,30
- 's-GRAVENHAGE 15. Kloosterkerk. Lut vroeg rest.vroegere z.w. B.25,30.
- 's-GRAVENHAGE 16. Alexander Gogelweg 4,zijgevel.Vert.gebeeldh.B.34,46.
- 's-GRAVENHAGE 17. Begr.pl.Oud Eik en Duinen. Hor.gietwerk.Stijl rest. door v.d.Wyck begin '89. B.35,44. *I count none but sunny hours*
- LEIDEN 4A. Biz.153. In de voetnoot de onderste twee regels schrappen.
- LEIDEN 8. Molenerf. Tijdens excursie heiling gemeten: 1°21'. B.24,07.
- LEIDEN 10. Kagerstraat 1.Chr. Lyceum Dr.Visser 't Hooft.(ca.1919). In metselwerk Vert. B.23,58. *GEBRUIK UW TYD*
- LEIDEN 11. Patrijzenhoek 2. Halfcy1.2 schalen,E-lussen per halfjaar,1976. O/U.:H.Haasnoot. Lit.Haasnoot Zenit sept.1986,b.299. B.29,44. Spr:
Tot waar het licht aan de duisternis grenst - Job 26 : 10b

HAARLEM 16. Crayenesterlaan 13. Vert. in bestaande gevelsteen, 1984. B. 21, 44.

HILVERSUM 1. Juiste adres is Utrechtseweg 47 (niet Utr. straat).

HILVERSUM 2. AVRO. Hor. In dec. 1988 is door Vesters een nieuwe stijl, met draaibaar indexraam, aangebracht. B. 34, 46. B. 35, 43 + afb. oude stijl.

HILVERSUM 4. Utrechtseweg 63. Huis 't Zuidereind. Vert. 1912, later op verkeerde gevel gezet. B. 19, 42. *Segno sol l'ore serene*

HILVERSUM 5. Utrechtseweg 47. B. 32, 47 gemeld als nieuwbouwwerk later hetzelfde adres als Hilversum 1 te zijn. B. 35, 44. Dus no. 5 vervalt.

HUIZEN. Van het bouwvallige huis is de z.w. in 1988 weggevoerd. B. 33, 71.

MEDEMBLIK 2. Landswerf Westereiland. Bij grote rest. is de oude vert. z.w. niet juist hersteld. 1987. B. 23, 56 en B. 31, 46. Rapport onbeantwoord!

OOSTHUIZEN. Verf bladdert weer iets af! B. 31, 46.

OUDKARSPÉL. Ambachtsdijk 73. Equat. O/U.: W. Heybroek, 1972. B. 27, 52 + fig.

SCHIPHOL. Vastgoedstaete. Hor. op grote steen. O/U.: Janpeter Eilander te Badhoevedorp. B. 35, 44 (z.w. nog niet door ons gezien).

UITGEEST. Herv. kerk. Nieuwe vert. z.w. (vervangt de reeds lang verdwenen z.w. uit 1639). O/U.: S. Cornélisse, 28 juni 1986. B. 28, 48-49; B. 29, 43, afb.

Op oostkant van stijldriehoek) *De zon der gerechtigheid klaar*
3 dat. lijnen, B. 31, 46. (*Schijnt hier voor ons in 't openbaar*

ZAANDAM 1. Bullekerk. Bizonderheden op vroegere foto, B. 35, 44.

Z u i d - H o l l a n d blz. 144 - 165

KA. ZH. 1. Hor. E-tabel, wereldtijden. (Engels). Rest. stijl 1985. B. 25, 30.

KA. ZH. 2. Breedte-onafh. Hor. De Rijk/Termaat, als Utrecht 18, 1986. B. 27, 52.

KA. ZH. 3. Hor. 1689. Vierkant. Steen. B. 29, 44.

CAPELLE AAN DEN IJSSEL = abuis, zie Nieuwerkerk a.d. IJssel.

DELFT 1. Lit.: Dr. L. J. Meilink-Hoedemaker, Luidklokken en speeklokken in Delft, diss. 1985. Op blz. 96 ook over vroegere z.w. Oude en Nieuwe Kerk. Art. Hagen, Een middaglijn in Delft. B. 21, 12-15.

DELFT 4. Brocades Gist (vh. Gist-en Spiritusfabr. Calvé), Agnethapark ing. Arm. met exc. E-corr. 1970. O.: ir. v.d. Pols; U.: RDM. B. 18, 929.

DELFT 5. Ted. v. Berkhout 1. 17. Hor. beeldh. werk steen. O/U. Coelman. B. 34, 46.

GIJSENBURG. Peursumseweg 51. Vert. Spaans gietwerk, slecht. B. 29, 46.

AMERONGEN 2. Overberg, Haarweg 23. School "De Wegwijzer". Hor. + E-lus. smeedwerk W. Jonkers, 1983. B. 19, 39 en B. 24, 45.

AMERONGEN 3. Overberg De Groep, Woudegge 8. Vert. in fraaie kleuren, Dat. 3. O.: Th. v. Rhijn. U.: Adri Franke-de Zwaan, 1987. B. 32, 46-47.

AMERSFOORT 5. Park Randenbroek. Vert. op schild van ruiter te paard. O/U.: A. v. d. IJssel, 1966. Stijl ontbreekt. B. 20, 54

AMERSFOORT 6. Park Schothorst. Grote plein-z.w. met poolstaaf. Datumlijn om de 15 dagen. O.: A. G. Jansen. U.: Gem. Centrum Natuur & M., 1987. B. 34, 44.

BAARN 3. Wal d. Pyramontlaan 22, "Den Heul". Vert. geschilderd op metaal. O.: architect Van Epen, 1912. B. 21, 42 en B. 23, 56.

BUNSCHOTEN. Binnen in 't Raadhuis staat vert. z.w. uit Nijkerk. B. 33, 71. (vroeger gemaakt door G. Blokhuis te Bunschoten; zie Nijkerk 1).

DOORN. Bergweg 2, Het Zonnehuis. Arm., zeer fraai uitgevoerd. B. 29, 42.

Horas non numero nisi serenitas / Ik tel alleen de heldere uren
Sine sole sileo / Zonder zon zwijg ik

DRIEBERGEN 1. Hoofdstr. 87, Huize Sparrendaal. Rest. 4 z.w. 1984. B. 20, 55.

LEERSUM, Burg. v. d. Bosch 1. 63. Vervalt. Kubus nu te Castricum. B. 29, 42.

LOENEN a.d. VECHT. Terra Nova. Hor. (42x42 cm²), vele datumlijnen. Daarboven Arm. koper. O.: fr. Raphael. U.: J. C. Marine, 1764. Rijk voorzien van opschriften met o.a. een chronogram. Beschrijving B. 28, 46-48 en B. 29, 42.

NIEUWEGEIN. Groningenlaan 7, KIWA. Half open cyl. (polair), metaal. O.: K. P. Bijleveld, 1981. B. 23, 56.

NIEUWERSLUIS 2. Hotel De Kampioen. Rest. van dubbele vert. z.w.; nu twee fraai uitgezaagde stijldriehoeken; lijnen ingekleurd. U.: Blokhuis en Bult, 3 dec. 1983, in opdr. van de Van Luttervelt Sticht. B. 19, 40.

UTRECHT 6, 7, 8. Utr. Universiteitsmuseum. Lit.: alle z.w. zijn vermeld en enkele zijn afgebeeld in Lustrumcatalogus "De zon als klok", 1983.

UTRECHT 9 vervalt. De kleine z.w. staat nu in Castricum. B. 35, 43.

UTRECHT 10. N. Beethushuis. Plan rest. z.w. (B. 25, 29) nog niet uitgevoerd.

UTRECHT 11. Janskerkhof. Art. De Rijk B. 18, 923 en Zenit dec. 1983.

- UTRECHT 12. Emma laan 19, zijgevel Ramstraat. Vert.ca.1899. B.17,863.
Art. Mevr.van Cittert-Eymers, "Emma laan 19". B.21,47-48.
- UTRECHT 13. Kapelweg 33. Equat.z.w.Pilkington & Gibbs, E-excentriek.
Art. v.d.Heiligenberg. B.18,921 + afb.Veel spreken. B.19,41. (1908).
- UTRECHT 14. (Springweg 102a). Resten van vert.z.w.ca.1500. Meer bedekt.
Art. Mevr.van Cittert-Eymers "Utrecht was al vroeg bij de tijd". B.19,16.
- UTRECHT 15. Kapelweg 33. Oude kubus (vanuit Brabant). B.19,41.
Ab hoc momento pendet Aeternitas
- UTRECHT 16. Archeol.vondst Oudwijkervlaan 31.Hor.marmer. B.20,55.
- UTRECHT 17. Utrechts Universiteitsmuseum, Biltstraat 166. Middagstrip met seizoenen, voor zonnetijd XIth,naast E-lus voor M.E.T.12h + kalenderdata; gnomoniatje in 't midden van Universiteitswapen. Ter gelegenheid van 50-jarig doctorsjubileum van vroegere directrice en onze erepresidente Dr.J.G.van Cittert-Eymers en door haar onthuld 2 dec. 1985. 0.:Hagen,U.:Borsje. B.25,29 (g=45mm moet zijn g=45 cm !).
- UTRECHT 18. Stationsstraat 114. Breedte-onafhankelijke z.w.(als KA ZH.2) 0.:De Rijk. U.:termaat BV,1986. Art.De Rijk, B.27,31-37. (Engels); B.15,764-767. Afb.in 25 Eeuwen Tijdmeting,1988,fig.1.14.
- ZEIST 1. Bol. Art.v.d.Wyck "De bol van Zeist", B.20,24-28.
- ZEIST 2. Koppelpweg. lag.School "De Sluis". Kunstwerk 0/U.:P.Petersen.
Hor. Plein-z.w.;zeil van een schip is stijldriehoek.1985. B.24,46.
- N o o r d - H o l l a n d b l z . 119 - 143
- AALSMEER. Uiterweg 392. Nieuwe stenen bol-z.w. 0/U.: 't Mannetje, 1984. B.21,42. *OCULIS NON AURIBUS ADSUM (I.O.I.)*
- AERDENHOUT 2. Vondellaan 6. Moderne bol-z.w. Art.Prof.Brinkman,B.25,37.
- AERDENHOUT 5a. Zwaluwenweg 1. Kubus met wijzerplaten laag. B.17,863.
 „ 5b. „ „ Vert. B.20,55.
- AERDENHOUT 6. Boekenroodeweg 9. Klooster Alverna. Vert.rond. B.20,55.
- ALKMAAR 1. St.Laurenskerk. In 1987 is de stijl weggeroofd. B.31,45.
 „ 3. Oude Gracht 247. Gemeentearchief. Arm.rest.1988. B.31,45.
- AMSTELVEEN 3. Startbaan, Snellius Scholengemeenschap. Moderne z.w.. Twee halve doorschijnende PVC-cylinders in stand van de poolas; lichtvensters met lens en buigingsstratie. E-lussen per halfjaar. 0/U.: Joost van Santen, 1974. B.18,928 en B.19,41. Art.J.v.Santen,Licht modules,B.19,24-25.

- AMSTERDAM 6. Onderschriften op blz.29 bij de afbeeldingen moeten luiden:
 a. de zuidelijke kant; b. de noordelijke kant,detail, met datum 1578.
- AMSTERDAM 10 en 11. "Taankring" zie ook Gelderland bij KA.Ge.4.
- AMSTERDAM 12. Correctie laatste regel:(leiden 7)moet zijn(leiden 6).
- AMSTERDAM 13. Bootsman in 1983 verplaatst naar CTA Sardinieweg,B.20,55.
- AMSTERDAM 18 - 21. Ned. Scheepvaart Museum. 4 tuin-zonnw. B.21,43-44.
- AMSTERDAM 22. Alma Tademastr.47-4.Hor.op balcon.0/U.:M.Ribbens.B.18,929.
- AMSTERDAM 23. Kromwijkdreef 11.v.m.Zeiss Planet. Analenn.z.w.1984.B.21,44.
- AMSTERDAM 24. Stadionkade 41-I. Eenvoudige vert. B.23,56.
- AMSTERDAM 25. Vijzelgracht 2. Het Walenweeshuis (voorgevel Prinsengracht) heeft op achtergevel,gebouwd in 1726,ronde vert.z.w. B.25,30.
- AMSTERDAM 26. Herengracht 470,gebouwd in 1689,nu Goethe Instituut,heeft op achtergevel ronde vert.z.w. B.29,43.
- AMSTERDAM 27. Plantage Kerklaan 38. Artis. Zeiss Planetarium. Metalen stellage met Phoenix.Op plaat in bronsgietswerk vert.z.w.;bovenaan zonnetijd,daaronder op E-lussen met Dat.lijnen M.E.(Z).T. Voor elk halfjaar aparte plaat.0.:Taudin Chabot. U.:Joep Coppens,2 mei 1988. B.34,45.
 (dec.-juni):*Maaraan wij licht en warmte ontlennen*
 (j.-d.):*Er is een tijd van komen, er is een tijd van gaan*
- AMSTERDAM 28. Transformatorweg 35.Mulder Holland NV. Grote Arm.+figuren, 1972. B.34,45. *Pep aspera ad astra*
- BERGEN 2. De Rekere.Correctie blz.130:Wijlen dhr.Haasbroek...was lid...
CASTRICUM. Bleumerweg 10. 2)Kubus uit leersum. B.29,43.
 3)Vert.vensterbank-z.w.uit Utrecht 9.B.35,43.
- EGMOND a.d.HOEF. Slotkapel.Rest.voorgesteld,nog geen reactie.B.34,46.
- HAARLEM 2. Proveniershuis. Vert.z.w.in rest.(B.30,48 voorbarig bericht). B.31,45. De z.w.is in 1833 aangebracht,zo is onlangs gemeld.
- HAARLEM 3. Stadhuis,Pandplaats. Arm.rest.1984. B.20,56 en B.21,44.
- HAARLEM 4. 'thofken van W.v.Heythuysen. Stijl hersteld. B.25,30.
- HAARLEM 7. Jansweg 39. Antiquar.v.d.Peet is opgeheven. De boek-z.w. is nu tijdelijk in depot van de kring, bij Th.v.Rhijn.
- HAARLEM 15. Gerrit Bartholomeauslaan 28. Vert.,messing plaat. 0/U.:Van Elburg,1983. B.17,863.

DE ZONNEWIJZERKRING PROFICIAT

Mijn hartelijke gelukwensen met het 10-jarige bestaan. En dat er nog vele lustra mogen volgen. Voor mij is het nog altijd onbegrijpelijk dat deze "hobby" zo aangesteld is, maar ik ben er erg blij mee, me wel bewust zijnde dat de bestuursleden en enkele zeer enthousiaste mede-leden de groep dragen. Dat dit zo blijven moge. Veel succes met tentoonstelling en feest en bovenal met de toekomst.

Hartelijke groeten,
Truus van Cittert-Eymers.

Wij onderschrijven van ganzer harte de gelukwensen die door onze Ere-Presidentie wordt uitgesproken en wij wensen De Zonnewijzerkring voor de toekomst even vruchtbare jaren als tot nu toe.

Het Bestuur.

DE ZONNEWIJZERKRING; 10 jaar vruchtbare activiteit *M.F. de Rijk*

Ons land is een unieke vereniging van zonnewijzerenthousiasten rijk. Deze vereniging, De Zonnewijzerkring, werd tien jaar geleden, op 11 maart 1978 opgericht te Utrecht en ze telt nu ca 150 leden waarvan ca 25 in het buitenland. Uniek is niet zozeer het betrekkelijk grote ledenaantal voor een vereniging met zo'n specifiek doel, als wel de activiteit die in de afgelopen 10 jaar naar buiten is ontplooid.

Hernieuwde belangstelling

Na eeuwen een gerenommeerde tak van wetenschap geweest te zijn verdween de gnomonica oftewel zonnewijzerkunde rond 1800 uit de belangstelling. Publicaties werden schaarser en nieuwe dingen werden nauwelijks gevonden.

In Nederland begon de herleving met het boek Zonnewijzers van de kristallograaf Prof. P. Terpstra. Het is een merkwaardig boek dat op onderhoudende wijze niet alleen iets vertelt over de zo bekende poolstijlzonnewijzers, maar waarin ook bijvoorbeeld de analemmatische zonnewijzers behandeld worden, een aantal verschillende typen zakzonnewijzers en vele andere zaken meer. Het blijkt dat vele leden van De Zonnewijzerkring door dit boek geïnspireerd werden. Zo wist Terpstra ook zijn kennis en enthousiasme door te geven aan Dr. J. G. van Cittert-Eymers die na haar pensionering begon met een systematische inventarisering van de openbare zonnewijzers in ons land. In 1972 verscheen het resultaat in boekvorm: Zonnewijzers aan en bij gebouwen in Nederland. Behalve een algemene inleiding over de beginselen der gnomonica vindt men er een uitvoerige beschrijving van meer dan 200 zonnewijzers. Een bewonderenswaardig werk, als men bedenkt, dat Mevr. van Cittert al deze zonnewijzers ter plaatse onderzocht en aangegeven was op het openbaar vervoer.

De volgende schakel in de keten die zou leiden tot een explosieve belangstelling voor de gnomonica was de arts M. J. Hagen. In de zomer van 1972 was hij op vakantie in de Dordogne waar hij logeerde in een gehucht waar elke openbare tijdaanduiding ontbrak. Dit bracht hem op het idee om een zonnewijzer te maken. Op de thuisreis ontdekte hij verschillende openbare zonnewijzers. De belangstelling voor zonnewijzers was gewekt en nu werd ijverig naar literatuur gespeurd. Er was in de boekhandel niets te krijgen, maar men wist te vertellen dat binnenkort een boek over zonnewijzers van Van Cittert zou uitkomen.

De samenwerking van Hagen met van Cittert zou o.a. leiden tot een zeer uitgebreide herdruk van Zonnewijzers in Nederland (1984) waarin meer dan 500 zonnewijzers besproken worden.

"....geen hond!"

In Duitsland was in 1971 de Arbeitskreis Sonnenuhren, als een afdeling van de Deutsche Gesellschaft für Chronometrie opgericht. Hagen stelde aan van Cittert voor om in ons land ook met zoiets te beginnen. Haar reactie was: "Daarvoor krijg je hier geen hond op de been!". En aanvankelijk leek het of ze gelijk kreeg.

In 1976 schreef Hagen twee zonnewijzerartikelen voor Zenit en daarop kwam geen enkele reactie. In december 1977 gaf Hagen een verslag van een congres van de Duitse groep en tegelijk riep hij alle geïnteresseerden in zonnewijzers op om zich te melden als lid voor een op te richten "zonnewijzervereniging". Ook in Natuur en Techniek ver-

scheen zo'n oproep; er kwam slechts één reactie. Door een aantal mensen aan te schrijven, van wie men verwachtte, dat zij interesse hadden in zo'n vereniging kreeg men op de oprichtingsvergadering toch 17 mensen en waren er adhesiebetuigingen van 13 mensen die niet aanwezig konden zijn: er was nu een vereniging van belangstellenden in zonnewijzers, maar was deze levensvatbaar?

Doelstellingen en werkwijze

Wat de vereniging wilde doen en wat ze wilde bereiken werd tijdens de oprichtingsvergadering als volgt samengevat:

1. Het beoefenen van de GNOMONICA of zonnewijzerkunde om de kennis van en het inzicht in de werking van zonnewijzers en verwante instrumenten te vergroten (berekening, constructie, vormgeving).
2. Het registreren en catalogiseren van zonnewijzers in Nederland.
3. Het behoud van oude, nog bestaande zonnewijzers en het bevorderen van restauratie door middel van alle hiertoe geëigende middelen.
4. Het populariseren van de zonnewijzer en verwante instrumenten.

Het verenigingsleven volgt, vrijwel sedert de oprichting, het volgende patroon:

Twee maal per jaar, rond het begin van de lente en het begin van de herfst, wordt een algemene vergadering gehouden, meestal voorafgegaan door een bestuursvergadering. Deze bijeenkomsten, waaraan meestal tussen de 30 en 40 leden deelnemen, worden gehouden op de Utrechtse sterrenwacht die aan vele groeperingen waarvan de belangstelling verwant is met de sterrenkunde gastvrijheid verleent. In de zomer wordt een excursie gehouden en in de winter een meer informele bijeenkomst waarop de leden hun nieuwe ontwerpen en computerprogramma's demonstreren. Deze bijeenkomsten hebben vooral tot doel op de hoogte te blijven van elkaars activiteit op gnomonisch gebied, terwijl het eigenlijke werk naar buiten gebeurt door individuele leden of door kleine steeds wisselende groepen.

Van Cittert had aan haar inventarisatie van de nederlandse zonnewijzers al restauratieadviezen verbonden. Door haar toedoen werd bijvoorbeeld de in 1463 aan de Jacobikerk te Utrecht geplaatste zonnewijzer (een kostbaar minimonument, want het is de oudste gedateerde poolstijlzonnewijzer van de wereld!) gered en gerestaureerd. Na de oprichting van de vereniging zijn ca 40 openbare zonnewijzers geres taureerd en het kan nu niet meer voorkomen, dat een belangrijke historische zonnewijzer, zoals die aan de Utrechtse domtoren die in 1966 nog aanwezig was, spoorloos verdwijnt.

In dezelfde tijd werden door toedoen van de zonnewijzerkring ongeveer 50 nieuwe openbare zonnewijzers in Nederland gemaakt en geplaatst waaronder ook de grootste met een stijl van 18 meter (op het plein voor een supermarkt in *Wychen*).

Publicaties

Het Bulletin van De Zonnewijzerkring verschijnt 3 à 4 maal per jaar met ca 60 pagina's op A4-formaat per aflevering. Het simpele uiterlijk, vermenigvuldigd in de vorm zoals de auteur het aanlevert, verbergt een schat aan originele artikelen, zoals in eeuwen niet meer over dit onderwerp gepubliceerd werden. De inhoud van dit blad toont overduidelijk de ideeenrijkdom die binnen de zonnewijzerkring aanwezig is en van daaruit ook gevoed wordt. In het Bulletin vinden we:

- Overzichtsartikelen een deelgebied van de gnomonica betreffend,
- inventarisatie en bespreking van gnomonische literatuur (nu gevorderd tot ca no. 800),

- melding en beschrijving van opgespoorde zonnewijzers,
- inventarisatie van mobiele zonnewijzers,
- behandeling van nieuwe uitvindingen,
- theoretische achtergronden,
- historische artikelen,
- praktische wenken voor het bouwen van zonnewijzers
- verenigingsnieuws.

Andere uitgaven, die meer gericht waren op het populariseren van de zonnewijzer, kwamen uit bij gelegenheid van het vijfjarig bestaan van De Zonnewijzerkring:

- + Een lesbrief voor de Utrechtse scholen, waarin de constructie van de horizontale poolstijlwijzer werd verklaard,
- + Een uitgebreide catalogus, De Zon als Klok, bij de drie paralleltentoonstellingen,
- + Enige zonnewijzermodellen, waarmee men zelf een zonnewijzer kon maken

Bij gelegenheid van het vijfjarig bestaan van De Zonnewijzerkring organiseerden de leden een tentoonstelling in het gemeentelijk informatiecentrum aan het Vreeburg in Utrecht. Deze tentoonstelling werd intensief bezocht door ca 1500 mensen en omdat de tentoonstelling ruim bemand was door de leden kon veel informatieoverdracht plaats vinden. Gelijktijdig werden twee andere zonnewijzertentoonstellingen in Utrecht gehouden met medewerking van de Kring. De Universiteitsbibliotheek stelde zonnewijzerboeken uit eigen bezit tentoon en het Utrechts Universiteitsmuseum kwam met een collectie van zonnewijzers en aanverwante instrumenten.

De eerstgenoemde tentoonstelling, waarvoor enige grote modellen gemaakt waren om de eigenaardigheden van de loop van de zon te demonstreren, werd in 1983 en 1984 ook in Eindhoven (TH), in Amsterdam (Planetarium), Delft (TH) georganiseerd.

En Apeldoorn (Centraal Beheer)

Adviezen

De Zonnewijzerkring is aangesloten bij de Nationale Contactcommissie Monumentenbescherming en er bestaat tevens een goede samenwerking met de Rijksdienst voor Monumentenzorg. Ook werden de afgelopen 10 jaar via het secretariaat talrijke adviezen over de constructie, de bouw en de plaatsing van zonnewijzers gegeven aan instellingen en particulieren, aan architecten en beeldende kunstenaars aan fabrikanten van tuinzonnewijzers.

Jubileumviering

Om de tienjarige werkzaamheid van De Zonnewijzerkring te markeren is weer gekozen voor een tentoonstelling, nu in het Nederlandse Scheepvaartmuseum in Amsterdam (3 mei-22 mei 1988), waarbij een feestelijke bijeenkomst van de leden gehouden wordt op 7 mei. De affiche voor de tentoonstelling (die overigens van 10 juni tot 3 juli ook in Heiligerlee te zien is) komt in de vorm van een fraaie 6-kleurenzeefdruk, gesignd in de handel.

Als Jubileumboek verschijnt : 25 eeuwen tijdmeting, waarvan ca een derde deel gewijd is aan zonnewijzers (de rest aan mechanische uurwerken en digitale kwartshorloges). Door steun van de De Zonnewijzerkring is ook een handelseditie mogelijk en betaalbaar gemaakt.

Deze tekst werd geschreven voor het maandblad ZENIT

18 MAART - - - 1978 - 1983 - 1988

KRONIEK VAN DE LAATSTE 5 JAAR

18 MAART 1988 : Uitgerekend op deze dag, onze tiende verjaardag, is er een ZONSVERDUISTERING...Notabene ! Weliswaar aan de andere kant van de aardbol en op een tijd dat wij nog op bed liggen, maar het gebeurt dan toch maar. Primitieve bewoners van de Indonesische archipel zullen het misschien als een ongunstig voorteken beschouwen. De nederlandse specialist in zonsverduisteringen, wijlen Dr. J. Houtgast, was aanwezig bij 't oprichten van onze kring op 18 maart 1978 en had ons kunnen waarschuwen dat dit ons boven het hoofd hing. Kennelijk wenste hij ons echter niet te ontmoedigen toen we daar met zo'n bescheiden klein clubje bij elkaar waren - en goed beschouwd hoefde dat ook niet want hij wist als geen ander dat elke zonsverduistering weer voorbij gaat.

Gelukkig! Wij hoeven dit hemelverschijnsel op onze tiende verjaardag dus niet als een slecht voorteken te beschouwen. Integendeel, het is een belofte voor het volgend decennium dat nog beter kan worden! Immers, wij doen toch niet anders dan zonsverduisteringetje spelen door steeds maar die gnomon voor de zon te houden? En als we overmorgen de schaduw van dat bolletje de hele dag over de evenaarslijn van onze zonnewijzer zien lopen dan staan we te gniffelen van voldoening; want het is niet anders dan een mini-zonsverduistering die ook niet na enkele minuten voorbij is maar de hele lieve dag te zien blijft. En we kijken daarna al weer met spanning uit of het bij de volgende hyperbool even zo goed zal gaan. Want we hadden het allemaal zo mooi berekend en nauwgezet op de wijzerplaat gezet.

Zo blijft het spel van licht en schaduw ons steeds boeien, ook in de afgelopen 5 jaar. Want de grootse viering van het eerste lustrum waaraan heel Utrecht meewerkte, het Universiteitsmuseum, de Universiteitsbibliotheek, de Gemeente, De Koepel enz. was niet een afsluiting maar juist een prikkel om verder te gaan. Het hoogtepunt bij de herdenking van het eerste lustrum was wel de benoeming van mevrouw Van Cittert tot ere-presidente. De tentoonstellingen - het Utrechtse Drieluik - ingeleid door prof. Van der Blij, waren een groot succes, mede door de fraaie catalogus "De Zon als Klok" die Hans de Rijk had samengesteld. Het geheel werd afgerond door het aanbieden van een grote plein-zonnewijzer op het Janskerkhof aan de gemeente, die dat overigens wel zelf heeft moeten aanleggen.

Aan het eind van dat lustrumjaar kwam de tweede druk uit van het boek "Zonnewijzers in Nederland" van J.G.van Cittert-Eymers, mede verzorgd door M.J.Hagen. Dit tweede boek is veel uitgebreider dan de 1e druk uit 1972. En daarna bleven nog steeds meldingen binnenkomen van oude reeds lang bestaande zonnewijzers die in 1983 nog niet bekend waren; en er komen nog steeds nieuwe zonnewijzers bij. Regelmatig wordt dit gepubliceerd in de bulletins. Een verkorte samenvatting van dat nieuws zit wel in de pen maar zal niet verschijnen bij het tweede lustrum omdat het lustrumbulletin meer dan vol is. Hopenlijk zal het wel dit jaar verschijnen in eenvoudige vorm als bijlage bij een bulletin.

In Bull. XVII van augustus 1983 zijn de Acte van Oprichting en de Statuten opgenomen van de Vereniging "De Zonnewijzerkring" zoals toen de officiële naam werd. De vereniging heeft sindsdien rechtspersoonlijkheid en is ingeschreven bij de Kamer van Koophandel te Utrecht onder no. V 479773.

Het aantal leden groeide na het eerste lustrum gestadig. Er zijn nu bijna 150 leden waaronder ca 25 in het buitenland. Het bulletin is de samenbindende factor want op een vergadering komen bijna nooit meer dan 30 leden. Gelukkig aan de ene kant, want als er veel meer zouden komen kwamen we knel te zitten met onze vergaderruimte. Tot voor kort genoten we van de gastvrijheid van de Utrechtse sterrewacht maar deze ruimte is niet langer beschikbaar. Misschien komt de Stichting De Koepel in het oude gebouw van de Sterrewacht en dan zouden wij ook daar welkom zijn, maar op dit moment is dat nog niet bekend. Vandaar dat we de dag na onze verjaardag uitwijken naar Nieuwersluis waar we ook wel eens vaker geweest zijn omdat we wel eens wilden vergaderen in een gebouw waar wij zelf doende zijn geweest met het restaureren van zonnewijzers: Dat was eerst in de fraaie raadszaal van Huis Sparrendaal te Driebergen in sept. 1984 en later in de wel wat eenvoudiger gelagkamer van hotel De Kampioen in Nieuwersluis. (Ik mag er hier wel op wijzen dat een ander vergaderlokaal dan ook minstens twee oude zonnewijzers moet hebben; met de aanwezigheid van één oude zonnewijzer zouden wij slechts node genoeg moeten nemen). Hoe het ook zij, de vergaderingen waren steeds geanimeerd. Moge dat zo blijven.

Een ander trefpunt vormden de excursie's: Febr. '84 Brussel naar de prachtige tentoonstelling Tijdmeting, begeleid door de organisator Jan de Graeve. Januari '85 Delft, TTC voor onze eigen tentoonstelling, met daarna een bezoek aan het laboratorium voor Lichttechniek van de T.H. waar ir. Hansen o.a. zijn nieuwe bezonningstoestel demonstreerde. De overige winters vermaakten we ons in Utrecht op een informele werkbijeenkomst. De zomerexcursie's werden na het lustrumjaar hervat: 1984 Friesland. 1985 Den Haag e.o. met een lezing door dhr. Goudeau, die ons 's middags ook het Catshuis kon laten zien. 1986 Apeldoorn en Achterhoek. 1987 N.Brabant Oost. Die zomerexcursie's zijn alle per touringcar gemaakt. Plannen om nog eens naar Luik te gaan of verder, bv. Engeland, zijn nog niet uitgevoerd.

Na Utrecht zijn nog enkele plaatsen vereerd met een tentoonstelling over zonnewijzers: Najaar 1983 Eindhoven T.H. Eind '83 Apeldoorn, bij Centraal Beheer. Eind '84 T.H.Delft in TTC gebouw. Ondertussen nog een paar kleine expositie's in het Zeiss Planetarium Amsterdam, en een 1-dag-stand in Den Haag Congresgebouw (bij de Z.W.O.vergadering waar de mooie zonnewijzer aangeboden werd die door Hans de Rijk werd ontworpen).

Bestuursmutatie's: In maart '84 werd Thijs de Vries opgevolgd door Taudin Chabot, in maart '85 Th.v.Rhijn door H.v.dWyck, later, in maart '86 Marinus Hagen door Antoinette Hanekuyk-Top, en daarna is er niet meer gewisseld - wel gewijzigd want het secretariaat kwam tijdelijk onbemend (=onbemand/onbevrouwd). Hierin moet toch nog maar eens voorzien worden. Morgen?

De ere-presidente mevr.Dr.Van Cittert-Eymers vierde 2 dec.'85 haar 50-jarig doctorsjubileum. Dit werd herdacht in eigen kring d.w.z. in het Universiteitsmuseum waar zij directeur was, en met oude bekenden van het Fysisch Lab. waar zij zo lang had gewerkt. 't Was helemaal haar bedoeling niet dat zo'n jonge club als de Zonnewijzerkring daarbij aanwezig zou zijn - maar wat was er gebeurd: Op voorstel van Frederik hadden we het door het museum verzonnen cadeau ontworpen: aan de gevel van het gebouw een E-lus voor 12 uur M.E.T. naast een middagstrip voor XIIh zonnetijd. Vervaardigd door Borsje.Onthuld door Haar!

Was er nog meer te onthullen? Ja, de tweevlakkige zonnewijzer aan Hotel de Kampioen te Nieuwersluis, gerestaureerd door Blokhuis en Bult; de zonnewijzer in Leeuwarden, gemaakt door De Rijk; de gemeentelijke zonnewijzers te Haren, gemaakt door Roebroeck; de hoogste zonnewijzer ter wereld in Wychen door Kragten ontworpen; de zonnewijzer aan het gemeentehuis Best, door F. de Vries ontworpen. - Heb ik nog onthullingen vergeten? Nee? Nou, dan moet er meer onthuld worden!!! Want 't is toch te gek dat er hier en daar door ons berekende zonnewijzers opgericht worden die nooit onthuld zijn: Centraal Beheer in Apeldoorn, Fuji in Tilburg, Instituut voor Doven in St. Michiels-gestel - o ja, niet te vergeten de Brou-zonnewijzer Utrecht en nog zo een in Cuyk. - En laat men tijdig een regenverzekering sluiten want als 't dan bewolkt is kunnen we nog eens het hele ritueel over doen.

Wel was het bestuur officieel aanwezig in Den Haag bij de jaarlijkse uitreiking van de zonnewijzerprijs aan een jong iemand die zich inzet voor de medemens; dat werd verzonnen door de rector van de Scholengemeenschap Johan de Witt. (zie bull. 85.2.04).

Internationale contacten: Somerville was op het internationaal congres in Brugine, ook met een voordracht over de zonnewijzers in Schotland. De leiding van het congres heeft zelf nooit contact opgenomen met de bestaande zonnewijzersverenigingen. De Rijk was in Budapest met een lezing over Regiomontanus. Fer de Vries en Hagen - om en om of samen - bezochten de jaarlijkse Arbeitstagungen van de Arbeitskreis Sonnenuhren. Onze bulletins gaan naar de verenigingen in Duitsland, D.D.R., Hongarije en Frankrijk. De Franse club houdt ons op de hoogte middels de publicatie's in l'Astronomie.

Lezingen worden nog al eens verzorgd door De Rijk, Roebroeck (zelfs met culturele excursies daarbij), F. de Vries en Hagen. Zijn er meer mensen die wel eens een optreden verzorgen?

Mevr. Van Cittert verzorgde een uitgebreid register op het bulletin; het staat in 85.2. Ik heb het herhaaldelijk geraadpleegd. En zij komt al weer met een vervolg!

In 84.3 kwam het Formularium van Van der Wyck en later liet hij heel wat anders horen: Het Lied, door hem gedicht en getoonzet, en geplaatst in 85.3.

Verder hebt U toch wel gehoord dat er eindelijk ook in Nederland een middagstrip gevonden werd? Den Bosch, Bull.84.2.

Over het bulletin schrijf ik verder niet want dan kan ik niet ophouden. Had U 10 jaar geleden gedacht dat er zo veel te schrijven was? 't Is toch jammer, zoals De Rijk destijds zei, dat de doorlopende bladzij-nummering verdwenen is want anders zou mijn kleinzoon nu kunnen zien dat opa al met bladzij no. achttienhonderdzesendertig (of daaromtrent) bezig was.

Over zonnewijzers schrijf ik ook niet want dan moet U zelf maar lezen in 't bulletin. Wilt U toch een totaal weten? Ik heb ze nooit geteld, jammer, maar Hans wou voor Zenit toch iets weten, dus: Restauratie en renovatie van ca 22 objecten. Nieuw zonder inspraak van de kring: ca 10 stuks. Met medewerking van de kring: ca 14 losstaande z.w. en 15 gevel-z.w.

En nu op naar het derde lustrum! Ik hoop dat we eendrachtig en met zonnig gemoed goedmoedig verder zullen gaan waarbij we dan vaak van een gedeeltelijke zonsverduistering mogen genieten.

XXXXXX
XXXX
X

M.J.Hagen.
oud-secretaris.

T I J D S E I N E N . T I J D B A L L E N . T I J D K L E P P E N .

meer speciaal in ons land.

Wij kennen allen thans de tijdseinen op de radio en de tijd melding via de telefoon. Maar hoe was dat vroeger?

Tijdseinen zijn seinen, waarbij men de tijd op een bepaald oogenblik, astronomisch zo nauwkeurig mogelijk bepaald, van grotere afstand zicht- of hoorbaar doorgeeft. De melding is dus visueel of acoustisch: visueel kan men een grotere afstand overbruggen dan acoustisch, mits het weer helder is.

In wezen geeft iedere klok tijdseinen, maar men noemt dat pas zo als de klok zeer nauwkeurig loopt. Stadsklokken sloegen bv. op bepaalde tijden, opdat de burgers wisten hoe laat het was - zie bv. de Resolutie van de Vroedschap van Rotterdam, 17 Mei 1677 resp. 28 April 1723 1). De uitvinding van het slingeruurwerk met cycloïdale ophanging door Chr. Huygens in 1657 is o.m. een poging om de tijdmeting nauwkeuriger te maken. Men ziet daarbij meteen voor wie die nauwkeurigheid een eerste vereiste is, nl. de zeeman. De plaatsbepaling op zee is nl. ondermeer een kwestie van tijdmeting. Hierbij is het dus een vereiste niet alleen een goede chronometer aan boord te hebben, maar ook de juiste tijd bij het vertrek uit de haven te kennen.

De controle van scheepschronometers was in ons land reeds in het begin van de 19e eeuw begonnen 2). Maar de tijdaanduiding zelf was toen in Nederland allesbehalve eenduidig: iedere plaats had eigen, plaatselijke, zonnetijd, al waren er enkele die middelbare tijd gebruikten. Zoals P. J. Kaiser 3) opmerkte bij het boek van Hoefer (noot 1): "Zal een Maatschappij 4), die zich ten doel stelt het publiek juiste tijdsaanwijzing te verschaffen, in hare poging slagen, dan moet het (publiek) ook eenig begrip hebben van het belang om bij den tegenwoordigen maatschappelijke toestand den tijd met juistheid te kennen. In ons land ontbreekt dit begrip veelal in zoo sterke mate, dat men, wijzende op den in het algemeen bedroevenden toestand der openbare tijdsaanwijzing in onze steden en dorpen, met eene schouderophalen beantwoord wordt."

Hier moet opgemerkt worden dat één uniforme wettelijke tijdaanduiding in ons land niet eerder tot stand kwam dan per 1 mei 1905 5) en wel de Amsterdamse Middelbare Tijd. Maar vele instanties, vooral die op vervoersgebied, konden niet wachten op die officiële regeling en voerden zelf "hun" tijdrekening in: bv. de Spoorwegen werkten van 1892 af met Greenwich tijd (zie 5).

In ons land werd de eerste officiële regeling van tijdseinen, en wel t.b.v. de marine en andere scheepvaart gevonden in de Staatscourant van 30 Jan. 1846. (voor de tekst zie copie op volgende bladzijde).

Uit deze tekst blijkt

1. de manier van werken met de tijdbal,
2. het rekenen met Middelbare plaatselijke tijd,
3. het verschil in tijd tussen beide havenplaatsen en de Greenwich-meridiaan zou men nu niet meer zo mogen aangeven: men behoort nu te schrijven 19m 7s resp. 16m 32s.

Waaruit bestaat zo'n inrichting? Langs een hoge paal kon een bolvormige (tenen) mand opgehesen worden, resp. neergelaten. Het eerste moment van vallen was het precisie-tijdsein en juist dat eerste moment was zo moeilijk waar te nemen. Vandaar dat de nauwkeurigheid van dit systeem niet meer dan één minuut bedroeg. Eisen, die gesteld moesten worden aan de mand waren:

groot formaat om van verre afstand goed zichtbaar te zijn, maar niet te zwaar want anders zou sterke wind de mand tegenhouden door ze tegen de paal te drukken. Aan de gehele technische opstelling werden nogal wat eisen gesteld waarvan men in het boek van Hoefer een goed inzicht krijgt.

MINISTERIE VAN MARINE.

BERIGT AAN DE ZEEVARENDEN.

Oprigting van Tijdballen aan het Nieuwe Diep en te Hellevoetsluis.

De Minister van Marine

Brengt ter kennis van de Belanghebbenden, dat, ten einde de Gezagvoerders van uit *Hellevoetsluis* en van de *Reede Texel* naar Zee bestemde Schepen in de gelegenheid te stellen, om, vòòr het naar Zee zeilen, den tijd en gang hunner Tijdmeters met juistheid en gemak te kunnen nagaan en bepalen, in afwachting van nader te nemen maatregelen, de navolgende voorloopige inrigting is daargesteld, en bepaald om met den 1sten Februarij aanstaande te worden in werking gebragt:

Van een van Zijner Majesteits Schepen hetzij in het *Nieuwe Diep* of ter *Reede Texel*, en in de Haven van of ter *Reede Hellevoetsluis*, hetwelk daartoe expresselijk van goede Tijdmeters zal zijn voorzien, zal elken middag, juist ten *twaaft ure*, middelbaren tijd van de plaats, een Tijdbal van circa eene Ned. el middellijn vallen, van de hoogte der *Bram-ra*, tot die der *Marszeil-ra* van den Grooten Mast. 6)

Deze Tijdbal zal juist *vijf minuten* vòòr het oogenblik van den middelbaren middag, ter waarschuwing voor de Waarnemers, om zich gereed te houden tot de Observatie, *Halversteng* en *twee minuten* voor dien tijd tot deszelfs hoogste Standplaats worden opgeheschen.

Het oogenblik dat de Bal *begint* te vallen, moet gerekend worden te zijn, dat van den middelbaren middag der plaats.

Het Lengte-verschil in tijd van de Ligplaatsen in de opgemelde Havens van de Schepen met deze dienst belast, met den Meridiaan van het Observatorium van *Greenwich*, is:

voor het *Nieuwe Diep*. . . . 19' 7''
voor de Haven van *Hellevoetsluis*. 16' 32''

Voorts zullen de Gezagvoerders van Schepen, welke eerst in den achtermiddag ter opgemelde Zeeplaatsen mogten aankomen en nog denzelfden dag of volgende morgen naar zee wenschen te gaan, zich buiendien ter bekoming eener bijzondere gelegenheid om hunne Tijdmeters aan den Tijdbal te kunnen toetsen, bij den Bevelhebber van het met dien Tijdbal belaste Schip kunnen verwoegen.

's Gravenhage, den 28sten Januarij 1846.

De Minister voornoemd,
J. C. RIJK.

Nedeland was met deze tijbal-installatie niet de eerste op de wereld, maar ook zeker niet de laatste, gezien het volgende tabelletje:

Porthsmouth	1828
Mauritius	1833
Greenwich	1833
St. Helena	1834
Kaap de Goede Hoop	1836
Batavia	1839
Cape Coast Castle (Ghana)	1839
Madras (India)	na 1839
Bombay	na 1841
Valparaiso	vòòr 1843
Liverpool	1844
Washington	1845 7)

door mij toegevoegd:

Nieuwe Diep en	
Hellevoetsluis	1846
Vlissingen	1854 (tijdkleppen)

Dat ons land in dit opzicht lang niet tot de laatsten behoorde blijkt uit de data van een aantal latere opstellingen van de tijdbal nl. :

Cuxhaven en Bremerhaven	1875
New York	1879
Amsterdam	1882 (enige jaren na de openstelling van het Noordzee-kanaal)
Lissabon	1885

Prof. Dr. F. Kaiser had wel ernstige bezwaren tegen de tijdbal, welke hij van 1846 af kenbaar gemaakt heeft, nl. dat het juiste tijdstip van het eerste loslaten van de bal zo moeilijk te zien is. Daarom heeft hij tijdkleppen ontworpen en in ons land ingevoerd gekregen. Dat toestel heeft 4 kleppen, 2 aan 2 door horizontale stangen verbonden, die elkaar onder 90° snijden. Om 11u55m worden de kleppen vertikaal gesteld en om 12u neergelaten. Dat is veel duidelijker waar te nemen dan het begin van de val van de bal. Het eerst toestel van deze bouw op 1 juni 1854 te Vlissingen geplaatst, de beide andere Nederlandse stations volgden snel. De tijdkleppen zijn dus een specifiek Nederlandse vinding en door andere landen niet overgenomen. Ze hebben dienst gedaan in Den Helder tot 1907 en in Amsterdam tot 1927, waarna ze daar vervangen zijn door sterke elektrische lampen (tot 1940) en pas afgebroken in 1975.

En hoe kwam men aan de juiste tijd?

Eerste gaf het Amsterdamse telegraafkantoor elke ochtend om 10u het tijdsein aan andere telegraafkantoren door. Dat tijdsein kwam van de klok op het paleis op de Dam. s'Morgens tussen 8 en 9u werd die klok door de stadshorlogemaker gecontroleerd. Die paleisklok werd geregeld naar de aanwijzingen van de zonnewijzer op de Nieuwe Kerk. Maar die paleisklok was niet zichtbaar van het telegraafkantoor uit. Daarom is besloten het tijdsein van Den Haag uit te laten komen, afkomstig van de sterrenwacht te Leiden. De tijdbewaarder in Den Haag stond onder toezicht van A. Kaiser.

In "Hoofdbestuur der Posterijen en Telegraphie, Rijkstelegraaf, Handleiding van den Technische Kantoordienst 1901" 8) wordt gemeld :

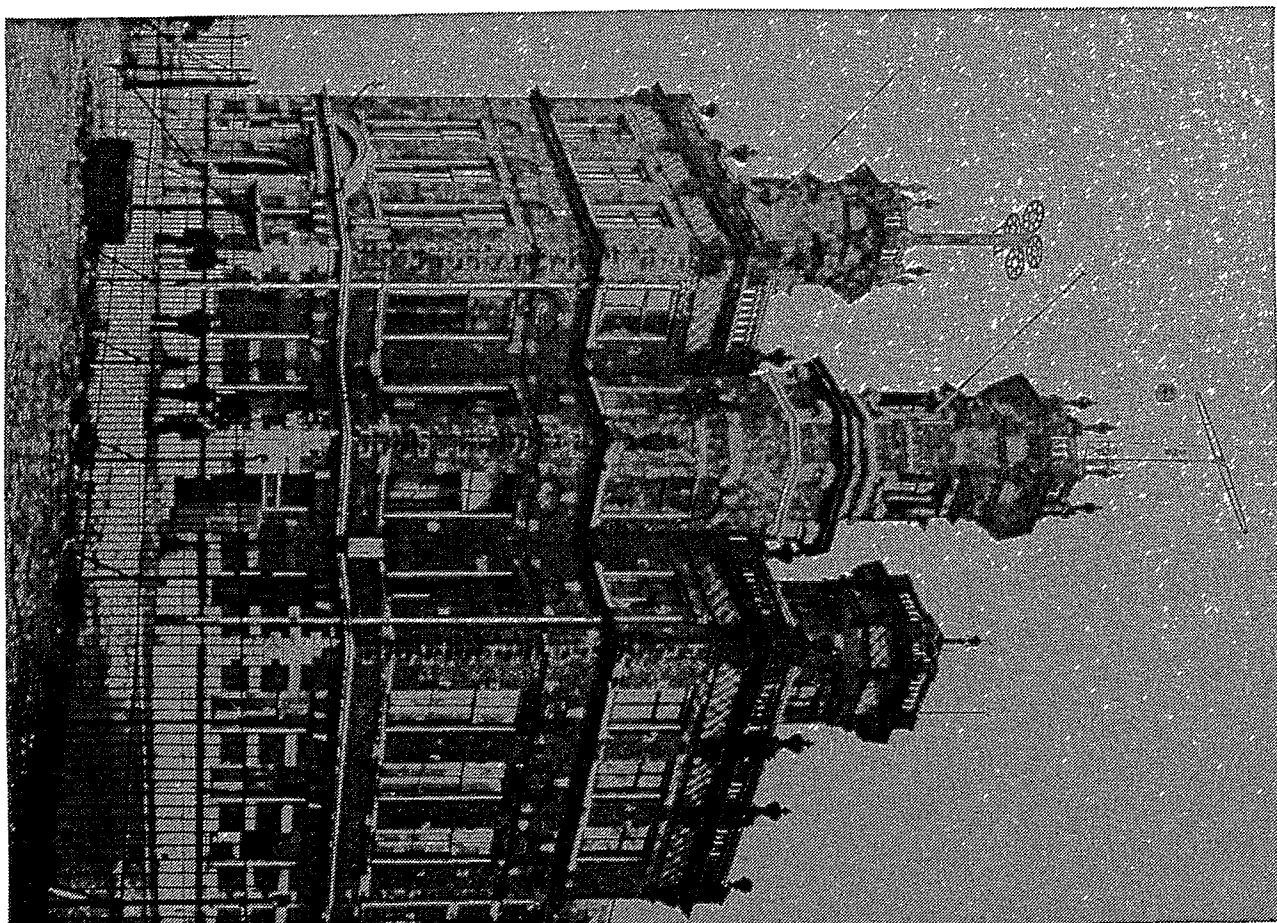
De vrij samengestelde inrichting van het normaaluurwerk wordt hier niet afgebeeld en beschreven, daar zij meer tot het vak van den horlogemaker dan tot de telegraphie behoort.

Tot regeling van de uurwerken der Marine wordt het observatorium te Leiden op bepaalde tijdstippen electrisch verbonden met de marine-gebouwen, waar tijdbewaarders geplaatst zijn. Van het observatorium uit wordt het tijdsein met behulp van een gewonen Morse-seinsleutel gegeven, terwijl de betrokken plaatsen dit sein op een electrischen wekker ontvangen. Voordat het tijdsein aankomt, waarschuwt het observatorium, door gedurende eenige minuten punten te geven, dat het oogeblik voor het eigenlijke tijdsein nadert.

Tijdsein.

Sinds 1859 werd het tijdsein rechtstreeks van de Leidse Sterrenwacht uit gegeven, langs electrische weg verbonden met de drie tijdklep-installaties.

In het jaarboekje voor Telegraphie 1861 lezen wij hoe nauwkeurig de tijd in de Leidse Sterrenwacht werd bepaald, nl. tot op 1/50 sek. Men bereikte dat m.b.v. een seconde-klepper, dat is een uurwerkje, dat naast de grote tijdbewaarder is opgehangen en 51 tikken maakt in dezelfde tijd dat de pendule er 50 aangeeft. (De bouw van de seconde-klepper wordt nauwkeurig beschreven). In die beschrijving wordt, zeer juist, opgemerkt dat "het eene uurwerk de nonius is op het



Filiaal Amsterdam K.N.M.I. Op de linkertoren ziet men de
tjldkleppeninstallatie.

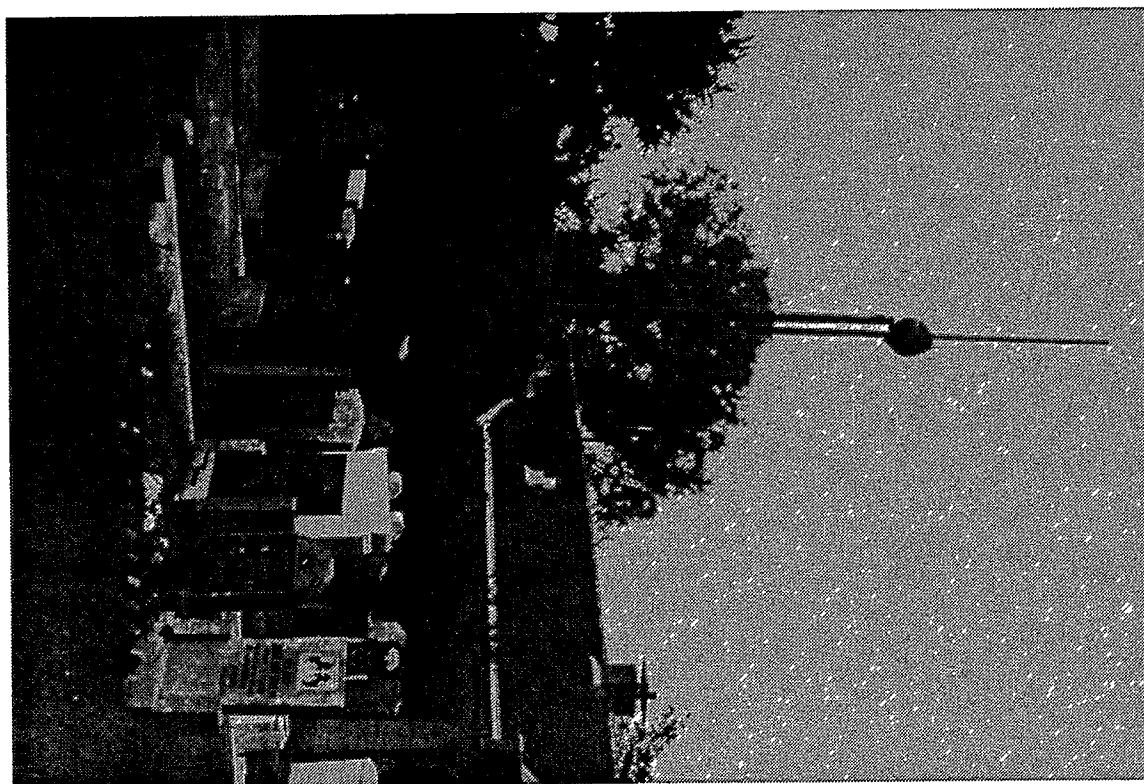


Foto "sjouw" op Terschelling. Foto heer Flonk

andere". De nauwkeurigheid van het tijdsein uit Leiden is dus tot op 1/50 sek., die van de tijdbal 1 minuut en die van de tijdkleppen ligt tussen beide waarden in.

In het begin werd de tijdbal met de hand bediend na ontvangst van het tijdsein, van 1852 af werd de bal - en later de kleppen - langs elektrische weg neergelaten. 9)

Tijdballen zijn hier te lande echter reeds veel eerder dan 1846 gebruikt geworden. De heer A. Flonk, conservator van het Gemeentemuseum " 't Behouden Huys" te West-Terschelling was zo behulpzaam te melden dat op Terschelling in vroeger jaren ook tijdballen gestaan hebben. Er staat er reeds één afgebeeld op een schilderij uit 1621. Maar daar was de tijdbal niet bedoeld voor de scheepvaart, maar voor tijdmelding aan de eigen bewoners van het eiland. Men had heus geen horloge bij zich, noch allemaal goed lopende klokken in huis. Deze tijdopgave behoeft dus niet zo nauwkeurig te zijn. De rotan (tenen) mand werd meestal gehesen om 8u, neergelaten om 9u, opgehesen om 11.30 of 12u, omhoog om 14u, om 15.30 weer opgehaald en om 18u neergelaten, om 19u opgehaald en om 20u neergelaten ('s zomers).

Bovenstaande tijden waren vooral bepaald door de werktijden van de boeren op het veld; men wist dan op deze manier ruwweg hoe laat het was. De tijdbal heette daar "sjouw" en werd bediend door de koster van de kerk of zijn vrouw (jaarlijkse beloning f 25.-). Aan het einde van de 19e eeuw raakte de sjouw buiten gebruik. Maar uit piëteitsoverwegingen heeft de stichting "Ons Schellingerland" een aantal jaren geleden een nieuwe sjouw geplaatst in Hoorn. Eerst was deze ook nog in gebruik, nu helaas niet meer. Vroeger stonden de tijdballen op Terschelling in de plaatsen Oosterend, Hoorn en Midsland, en ingesteld door de buurtschap. Het huidige VVV-blaadje van het eiland heet nog "De Sjouw" en deze is erop afgebeeld.

Maar ook in andere streken van ons land heeft men een -toen zeer primitieve- tijdmelding gekend, gezien het volgende, eveneens vermeld door de heer Flonk: in het boek "Het bruine goud", kroniek van de turfgravers in Nederland, door S. v.d. Hoek, 1974 staat onder de ondertitel "De tijdwijzer van het veen" dat in de veenstreken in Groningen en Friesland met zonsopgang het werk begonnen werd en dat het (vroeg) in de middag eindigde. Dat eindsein werd gegeven door de Lavei, een soort galg met aan de horizontale dwarsarm een korf. Uit 1830 bv. dateert een contract van Haulerwijk (gem. Ooststellingwerf), waarin gemeld wordt dat om 2(14)u. de korf opgehaald werd. Ook de schafttijden werden door de lavei aangegeven. Deze werd gehesen door de lavei-meester. Op 9 juni 1876 werd de lavei-paal te Appelscha afgeschaft.

Zo blijkt dus dat de tijdballen reeds in vroeger tijden en voor andere doeleinden gebruikt zijn.

1) F. A. Hoefler : Geschiedenis der openbare tijdmelding, Leiden 1887

2) De familie Kaiser heeft zich zeer verdienstelijk gemaakt voor de tijdaanwijzing in ons land, te weten :

F. Kaiser (1808-1872), geb. te Amsterdam, werd in 1826 conservator aan de Leidse Sterrenwacht, in 1836 dr.h.c. aan die universiteit, in 1837 lector astronomie aldaar, in 1840 hoogleraar sterrenkunde en in 1858 ook verificateur van 's Rijks Zeeinstrumenten. In 1860 werd zijn zoon P. F. Kaiser adjunct-verificateur van die dienst, later directeur ervan.

A. Kaiser (1814-1895), eveneens geb. te Amsterdam, werd klokkenmaker te 's Gravenhage, maakte vele uiterst nauwkeurige "tijdbewaarders" en was gedurende enige jaren controleur van het tijdsein in ons land. Zie verder noot 11 aan het slot van dit verhaal.

- 3) o.m. J. C. Deiman : Het instrumentarium van de Utrechtse Sterrenwacht. Tijds. voor de Geschiedenis der Geneeskunde, Natuurwetenschappen, Wiskunde en Techniek 10 (no. 4 1987), 188.
- 4) De Maatschappij voor Tijdaanwijzing te Rotterdam is ca. 1887 opgericht. Over deze maatschappij is weinig terug te vinden. Haar doelstelling? Wat heeft ze bereikt? Wanneer opgeheven? Het Ned. Postmuseum kon mij meedelen dat ze in de "Officiële Gids der Ned. Bell-Telefoon Maatschappij" van juli 1897 nog te Rotterdam voorkomt (evenals F. A. Hoefer, administrateur der Bell-Mij). Per 1 okt. 1896 neemt de gemeente Rotterdam de exploitatie van de telefoon over van de Bell-Mij. In "De Ingenieur" 1897, nr. 3, blz. 26 e.v. staat een artikel van H. A. van IJsselsteyn "De gemeentelijke telefoon-installatie te Rotterdam" met eveneens gegevens over de tijdaanwijzing. Hieruit blijkt dat in 1888 de Ned. Mij. van Tijdaanwijzing een contract gesloten heeft met het Rotterdamse Gemeentebestuur "tot het bedienen van het uurwerk in den Groenen Toren en van eenige op de publieke weg op te stellen klokken". Op 1 okt. 1896 eindigt de concessie van de Ned. Bell-Mij. en tevens die van de Mij. voor Tijdaanwijzing, daar het College van B. en W. zich beklaagt over de wijze waarop deze Mij. haar verplichtingen nakomt.
- 5) Zie mijn artikel "Nederland zet de klok gelijk" in Spiegel Historiae 1975, blz. 74 e.v.
- 6) 1 Ned. el = 1 meter.
- 7) Sky en Telescope jan. 1987, blz. 32, art. van J. R. Barthy.
- 8) Mededelingen van de historische afdeling van het Ned. Postmuseum.
- 9) Zie lit. in noot 7).

Enige verdere literatuur:

- 10) Onbekende schrijver.: Iets over de tijdbepaling in Nederland. 1846.
- 11) F. J. Stamkart : Beoordeelend verslag over de Tijdbewaarders, vervaardigd door A. Kaiser (hier ook waarnemingen van F. Kaiser over Tijdbewaarder nr. 10 en van Stamkart over nr. 8, vergeleken met resultaten met pendule 293 van Arnold-Dent en andere pendules). Alg. Konst- en Letterbode 1846 II, 274, 290
- 12) F. J. Stamkart : Antwoord aan de schrijver van "Iets over de Tijdbepaling in Nederland" met betrekking tot de Tijdbewaarders van de heer A. Kaiser. Alg. Konst- en Letterbode 1847 I, 215, 236.

J. G. van Cittert-Eymers.

DE SCHRIKKELSECONDE is weer eens ingelast dit jaar, op 1 jan. 1988 na 00h00^m UTC (dus in Nederland na 01h00^m MET). Dit heeft het Bureau International de l'Heure te Parijs bepaald, zo deelde men ons mee op het Van Swinden Laboratorium (VSL) van de Dienst van het IJkwezen te Delft, waar voor Nederland de exacte tijd wordt bijgehouden. De vorige schrikkelseconda is op 1 juli 1985 ingevoegd; sinds die dag is de aardbol dus een tikje langzamer gaan draaien zodat nu weer een correctie nodig bleek te zijn om - zoals wij dat dan plegen te zeggen - de atoomklokken weer aan te passen aan de zonnewijzertijd!!!

MUSEUM BOERHAAVE te Leiden gaat begin februari 1988 verhuizen van de Steenstraat naar Lange St. Agnietenstraat 10, 2312 WC Leiden. Men denkt de bibliotheek reeds na een paar maanden weer te kunnen openstellen maar het museum zelf is niet voor 1990 te bezichtigen.

\$ Jubileumartikel \$

Enige jaren geleden zocht ik fanatiek naar een methode om de noord-zuidrichting alleen met behulp van de zonnestand te bepalen. In 1983 heb ik een oplossing gegeven in bulletin no 17. Nu, na enige jaren, lijkt het me dat mijn oplossing nog steeds een praktische waarde heeft. Daarom breng ik de zaak nog eens onder de aandacht, maar nu systematischer en vollediger dan in 1983; als een jubileumbijdrage.

Een nieuw ZONNEKOMPAS ; oriëntatie onafhankelijk van de
kloktijd.

J.A.F. de Rijk

Samenvatting. Waar het gebruik van een magnetisch kompas bezwaarlijk is, kan men soms met succes een zonnekompas gebruiken. Alle bekende zonnekompassen veronderstellen de kloktijd als bekend. Hier introduceren we een oriëntatiemethode waarbij geen kloktijd gebruikt wordt en waarvan de nauwkeurigheid en bruikbaarheid die van het Cole-zonnekompas overtreffen.

Het zonnekompas als inverse zonnewijzer

Op een zonnewijzer, waarvan de hoofdas noord-zuid gericht is, kunnen we de ware plaatselijke zonnetijd aflezen. Omgekeerd: als de zonnetijd bekend is en als we de zonnewijzer zo draaien, dat de gnomonschaduw deze tijd aangeeft, zal de zonnewijzer noord-zuid gericht zijn. Hetzelfde instrument wordt in het eerste geval gebruikt als zonnewijzer en in het tweede als zonnekompas.

Geologen gebruiken een zonnekompas (in de vorm van een kleine poolstijl-zonnewijzer) om de oriëntatie van ijzerhoudende gesteenten te bepalen. De aanwijzing van een magnetisch kompas zou in dat geval beïnvloed worden door het magnetische veld van het gesteente.

Bij navigatie te land blijkt in sommige streken, zoals uitgestrekte woestijngebieden, een zonnekompas veel voordelen te hebben boven een magnetisch kompas. (1 en 2). In de tweede wereldoorlog werd het zonnekompas van Cole door de Britse troepen in Noord Afrika gebruikt. (*Bulletin XVII*, p. 850). De zonnewijzer is hier een analemmatische met een verticale stijl. Op de ellipsvormige plaat is een netwerk van uurbogen en ellipsen (voor de verschillende geografische breedten) aangebracht. De ellipsvormige plaat kan over een datumstrip verschoven en op de gewenste datum vastgezet worden. Deze zonnewijzer is in zijn geheel draaibaar bevestigd op een cirkelvormige plaat, waarvan de rand een azimutverdeling in teruglopende richting heeft. Het geheel wordt aan een voertuig (bv. een jeep of een landrover) bevestigd, waarbij de lijn van 0° naar 180° in de lengterichting van het voertuig staat.

Het gebruik is als volgt: lees de kloktijd op een goed lopend horloge af en corrigeer deze tijd voor de tijdvereffening en voor het geografische lengteverschil, zodat de ware plaatselijke zonnetijd bekend is. Draai de zonnewijzer zo, dat de gnomonschaduw deze tijd (op de juiste geografische breedte-ellips) aangeeft.

De datumstrip staat nu noord-zuid gericht en wijst tevens op de azimut, chaal de richting van het voertuig aan.

De praktische bruikbaarheid van dit type zonnekompas is overtuigend bewezen. Zie o.a. (1) en (3).

Richtingbepaling zonder gebruik van de kloktijd

Met het Cole-zonnekompass wordt in feite het azimut (Az) van de zon gevonden met behulp van de volgende drie gegevens: de geografische breedte (φ), de datum (hetgeen neerkomt op de zonnedclinatie δ), en de zonnetijd (t).

Er is nog een vijfde grootte die in verband staat met de positie van de zon aan de hemel nl. de zonnehoogte (h). Omdat er twee onafhankelijke vergelijkingen zijn die het verband tussen de vijf genoemde grootheden (φ, Az, h, δ , en t) vastleggen, kunnen twee grootheden berekend worden als er drie bekend zijn.

Door gebruik te maken van een geschikt netwerk kunnen de twee grootheden ook grafisch bepaald worden, hetgeen bij verschillende zonnwijzer-typen het geval is.

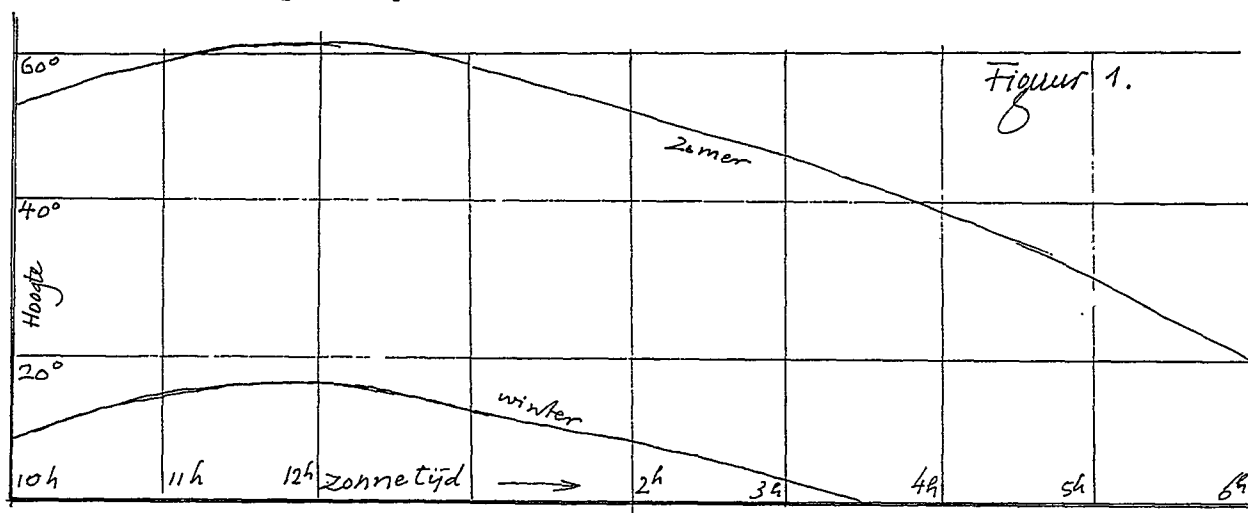
De wiskundige achtergrond van het Cole-kompass kunnen we als volgt beknapt weergeven: $\varphi, \delta, t \rightarrow Az, (h)$. Bekend zijn dus φ, δ , en t en daaruit wordt Az gevonden en eventueel h . Voor dit laatste zou echter het netwerk op het Cole-kompass uitgebreid moeten worden.

We kunnen ons afvragen of we in plaats van de tijd (t) bij de gegevens, niet de zonnehoogte (h) kunnen gebruiken voor de richtingbepaling.

Deze hoogte is immers gemakkelijk te meten. Het wiskundige schema zou dan zijn: $\varphi, \delta, h \rightarrow Az, t$. Volgens dit schema werkt bijvoorbeeld het tijdskwadrant van Vooght (zie *bull. X p 408, 409, 411*) uit de 17-de eeuw.

Het kwadrant wordt zo in de hand gehouden, dat het zonlicht langs de bovenkant strijkt. Bij een kraal, die afhankelijk van de datum langs het koord geschoven kan worden, leest men dan de zonnetijd af.

Dit kwadrant heeft niet alleen uurlijnen maar ook azimutlijnen. Ze zijn gestippeld en voorzien van de namen der kompasstreken, zodat men bij de kraal ook het azimut kan aflezen. Dit kwadrant is dus, theoretisch, een ideaal zonnekompass. Het heeft echter een praktisch bezwaar: zowel de tijdaflezing als de azimutaflezing zijn rond 12 uur zonnetijd zeer onnauwkeurig, zoals we kunnen zien aan de uurlijnen en de azimutlijnen die rond het middaguur veel dichter bijeen liggen dan vroeger en later op de dag. Dit kan niet opgelost worden met een beter door-dachte constructie van het tijdskwadrant, want het hangt direct samen met het feit, dat de zonnehoogte rond de ware middag slechts langzaam verandert. (Figuur 1). Alleen waar (en wanneer) de zon in de middag door het zenit gaat verandert de hoogte gelijkmatig met de tijd. In figuur 1 is deze verandering weergegeven voor onze breedte (52°) en daar is ze (in de zomer) vlak na zonsopgang en vóór zonsondergang ongeveer 10° per uur; om 11 uur en 13 uur 4° per uur en om 11.30 en 12.30 nauwelijks 1° per uur.



Het is dus mogelijk het tijdkwadrant om te bouwen tot een zonnekompas (waarbij voor verschillende breedtegraden verschillende netwerken nodig zijn), maar dat is dan niet bruikbaar rond de ware middag, laten we zeggen tussen 11 uur en 13 uur zonnetijd.

Een analyse van de verschillende mogelijkheden om het azimut van de zon te vinden met behulp van drie gegeven grootheden leert, dat er geen andere bruikbare mogelijkheden zijn dan de twee die hier besproken zijn. Er is echter wel wat te bereiken, als we deze beide mogelijkheden combineren.

Via hoogtemeting naar zonnetijd en via zonnetijd naar azimut

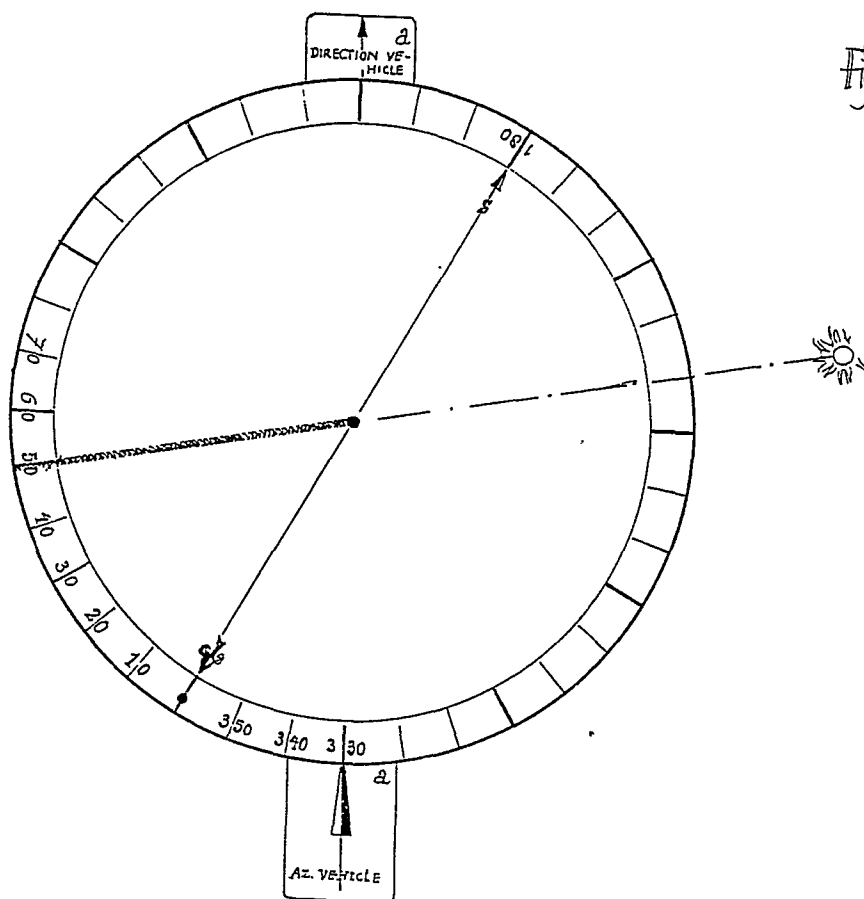
Als we ongeveer 2 uur (of langer) vóór de ware middag een hoogtemeting doen, kunnen we de zonnetijd met een maximum aan nauwkeurigheid bepalen. Deze tijd stellen we in op een gewone klok. Daarmee is de zonnetijd ook beschikbaar voor de uren rond de middag.

Voor de azimutbepaling op een willekeurig tijdstip wordt deze zonnetijd gebruikt. Dit heeft het voordeel, dat er geen correcties nodig zijn voor tijdvereffening en vooral ook niet voor het geografische lengteverschil met de plaats waarvan de kloktijd is afgeleid. Bij gebruik van het Cole-kompas was dit altijd een onzekere factor.

Het gebruik van een klok voor het vasthouden van de door hoogtemeting bepaalde zonnetijd is heel iets anders dan het gebruik van een klok om de kloktijd aan te geven. Het gaat hier alleen maar om het tijdsverloop tussen de vroege zonnetijdmeting en de latere richtingsbepaling.

In de praktijk zou men als volgt kunnen handelen:

'smorgens wordt de zonnetijd bepaald met een kwadrant; deze tijd wordt op een klok overgenomen. Bij het bepalen van de richting gebruikt men een gewone zonnwijzer; men draait deze zo, dat hij dezelfde tijd aangeeft als de klok.



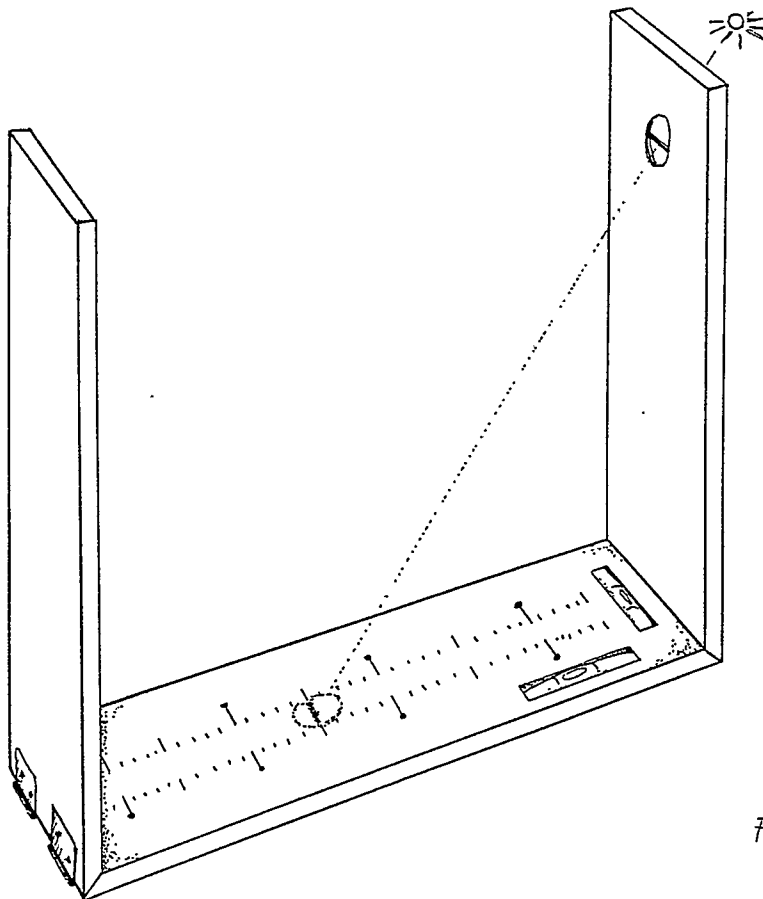
Figuur 2

Als we met een kwadrant en een zonnwijzer werken, moeten we wel beseffen, dat we van grafische methoden gebruik maken, waarbij elke stap een onnauwkeurigheid introduceert. Dit is te vermijden als we gebruik maken van tabellen of als we de tijd en het azimut via berekening vinden. Vroeger was dit laatste uitgesloten omdat het veel te lang duurde en enige wiskundige vaardigheid vroeg. Nu is berekening geen beletsel meer als we die uitvoeren met behulp van een programmeerbare zakcalculator. De procedure is dan als volgt:

1. Lees de zonnehoogte af.
- A 2. Voer in de calculator in: φ , maand, dag, zonnehoogte. Lees af de zonnetijd.
3. Zet een horloge gelijk met de gevonden zonnetijd.
- B 4. In de calculator: φ , maand, dag, zonnetijd. Lees af: azimut.
5. Draai de azimutschaal zo, dat de zonneschaduw op het gevonden azimut valt (figuur 2). Op deze schaal kunnen nu zowel de noord-zuidrichting als de koers afgelezen worden.

Instrumentatie

Voor de hierboven beschreven richtingsbepaling is een instrument nodig waarmee de zonnehoogte gemeten kan worden en een instrument dat met behulp van de zonneschaduw en het berekende azimut de noord-zuid-richting aangeeft.



Figuur 3

Voor hoogtemeting zijn een aantal verschillende instrumenten ontwikkeld, waarbij over het algemeen de duurdere en grotere ook het nauwkeurigste zijn. Het hier beschreven instrument neemt weinig plaats in, hoeft door de eenvoudige constructie niet duur te zijn en is voldoende nauwkeurig.

Het bestaat uit drie latten die scharnierend samengevoegd zijn (figuur 3). In de rechterlat is op 30 cm hoogte een opening, waarin een draad is aangebracht met een dikte van 0,5 mm. Op de horizontale lat is een deel van de graadverdeling aangebracht en tevens een waterpas. De andere vertikale lat draagt de rest van de graadverdeling. Dit instrument wordt zo in de richting van de zon gedraaid, dat het horizontaal staat en de schaduw van de draad midden op de graadverdeling valt.

De kleinste afstand tussen twee deelstrepen die de graden aangeven is iets meer dan 5 mm en de aflezing is mogelijk met een nauwkeurigheid van 0,2 graad.

Om het gevonden azimut van de zon om te zetten in een bruikbare oriëntatie gebruiken we een draaibare azimutschijf met een gnomon in het centrum. De schijf is bevestigd op een strip (a) die in de lengterichting van het voertuig loopt. Draait men de schijf zo, dat de gnomonschaduw over het berekende azimut valt, dan lezen we bij het vaste merkpunt op strip a de richting van het voertuig af, terwijl de verbindingslijn 0° - 180° de noord-zuidrichting aangeeft.

* zie figuur 2.

- (1) Bagnold, R.A. Journeys in the Lybian Desert 1929 and 1930. Geogr. J. 78:529. (1931).
- (2) Bagnold, R.A. Navigation Ashore. Journal of the Institute of Navigation vol VI p.184. (1953).
- (3) Hall, D.N. A simple method of navigating in deserts, Geographical Journal, 133, p.192-205. (1967).
- (4) de Rijk, J.A.F. Op zoek naar een nauwkeurig zonnekompas. Bulletin 16, p.832. (1983).
- (5) de Rijk, J.A.F. Toch een zonnekompas?! Bull. 17, p.848 (1983)

CONFETTI - v.d.W.

Gelezen in: Helene Hanff; 84 Charing Cross Road, waarin de New-Yorkse schrijfster vertelt over een verblijf in Londen, haar aangeboden door haar Londense uitgever om de introductie van haar boek te 'promoten'.

"Op de weg terug naar Highgate voor het diner stapten wij uit bij het Waterlow Park; dit ligt zo hoog boven de stad dat de tekst op de zonnewijzer op het volgende je aandacht vestigt:

Deze zonnewijzer staat even hoog als
de dom van de St. Paul's kathedraal

en als je over de heuvels kijkt zie je de dom op ooghoogte."

Verslag jaarvergadering 19 mrt 1988 in Hotel De Kampioen in Nieuwersluis.

De voorzitter opent de vergadering precies op tijd. Afwezig met berichtgeving zijn: mevr. Hanekuyk en de heren Borsje, G.v.Rhijn, Domeninck, Schepman, Louwman.

Jan Kragten heeft een opmerking over het verslag van de vorige vergadering: de subsidie i.v.m. de zonnewijzer die Sonius maakt is niet voor de eventuele opdrachtgever, maar voor Sonius t.b.v. het ontwikkelen. De kascommissie verleent de penningmeester décharge. Hr Hugenholtz treedt af als k.c.lid, Hr Vesters neemt zijn plaats in. La Grouw vindt dat de vorm van de verslaglegging door de penningmeester wel erg summier is en niet aan de algemene normen voldoet. Hier zal verbetering in komen. Hugenholtz geeft als jubileumcommissie-lid de stand van zaken weer over de tentoonstelling. Na A'dam komt Heiligerlee. Er komt een affiche dat op zichzelf al een kunstwerk is (8 kl.zeefdruk, handwerk en genummerd). *De uitleners van zonnewijzers wordt gevraagd zoveel mogelijk zelf hun z.w. naar het Scheepvaart Museum te brengen. Zonnewijzers zijn verzekerd door de Zonnewijzerkring.*

De zomerexcursie komt ter sprake, waar naar toe? Voorgesteld wordt om het dit jaar over te slaan i.v.m. de lustrumviering. Iedereen mee eens. Punt 9 van de agenda: bestuursmutaties. De heren de Rijk, de Vries en Chabot behoren als bestuurslid af te treden en stellen zich herkiesbaar. Iedereen accoord. Mevr Hanekuyk en Hr. v.d.Wijck stellen hun plaatsen beschikbaar en zijn niet herkiesbaar. Na nogmaals een rondvraag voor kandidaten stelt la Grouw zich beschikbaar. Ook het zittende bestuur heeft een kandidaat: Hr. J.Millekamp. De vergadering gaat bij acclamatie accoord met de benoeming van deze kandidaten. (Het bestuur regelt onderling de functies van ieder bestuurslid)

Rondvraag: Jan Kragten onderzocht en doet het nog steeds in hoeverre de emballage van het bulletin goedkoper kan. Tevens toont hij een prachtig handgezaagde koperen stijl voor een zonnewijzer in Valkenburg. Hagen vroeg zich af of het bestuur wist dat de kring eigenlijk gisteren (=18mrt'88) lustrum had. (was 11 mrt'88 ! t.c.) en of het bestuur wist dat dit met een zonsverduistering gevierd werd. Tevens deed hij navraag over de z.w. voor het Planetarium bij Artis. Chabot antwoordde dat een en ander ondernomen wordt. Mogelijk gereed in het najaar. Er moet nog een gesprek met de architect komen, die overigens wel enthousiast is. De lokatie heeft een goede bezonning. Roebroeck deed verslag dat er in Appingedam een polaire z.w. komt volgens een idee van Th. de Vries. Coelman vraagt naar de datum en plaats van de najaarsvergadering. Datum is 24 sep 88, plaats volgt nog. Van Rhijn meldt dat de sokkel nog steeds in zijn tuin staat. Hierna volgt de pauze met een drankje van de penningmeester.

Na de pauze blijkt het nieuwe bestuur de taken al snel verdeeld te hebben. Hr Millekamp is voorzitter en neemt de hamer over van Hr.v.d.Wijck. Hij dankt deze voor de vele goede diensten. Hr de Vries is secretaris en la Grouw is de meester over de penningen.

Vervolgens vertoont Hr Spaander een aantal mooie dia's. Hr Sonius demonstreert zijn model van een z.w. voor blinden. Hagen vertelt een pracht verhaal over de zonsbeweging die tijdens de dag van richting verandert, compleet met foto als bewijs! Komt in het bulletin. Holman demonstreert een mooi instrument van Ten Houten de Lange: het 'Novo-Torquetum' waarmee alle mogelijke astronomische situaties gedemonstreerd kunnen worden. Hij heeft het manuscript met de beschrijving en een bouwtekening en zoekt nog uit of dit gepubliceerd kan worden. Ook toonde hij een kwarts klokje waarin hij een ander kristal (laten maken!) heeft gezet, zodat de klok nu sterretijd aangeeft. Ook Coenen had nog mooie dia's.

Om 17.00 uur sluit de (nieuwe) voorzitter de vergadering zodat iedereen weer op tijd thuis kan zijn. Goede reis terug ! (t.c.)

ZONNEWIJZERS DIE DECLINEREND EN INCLINEREND ZIJN.

Ter voorbereiding op een werkwijze in fig. 16 wordt eerst in fig. 14a aan-gegeven hoe amateur-sterrekundigen het net van Wulff gebruiken om bv. de boogafstand tussen twee sterren te meten: ster R met RA $4^{\circ}30'$ en decl. $51^{\circ}55'$ en ster M met RA $39^{\circ}50'$ en decl. $21^{\circ}25'$.

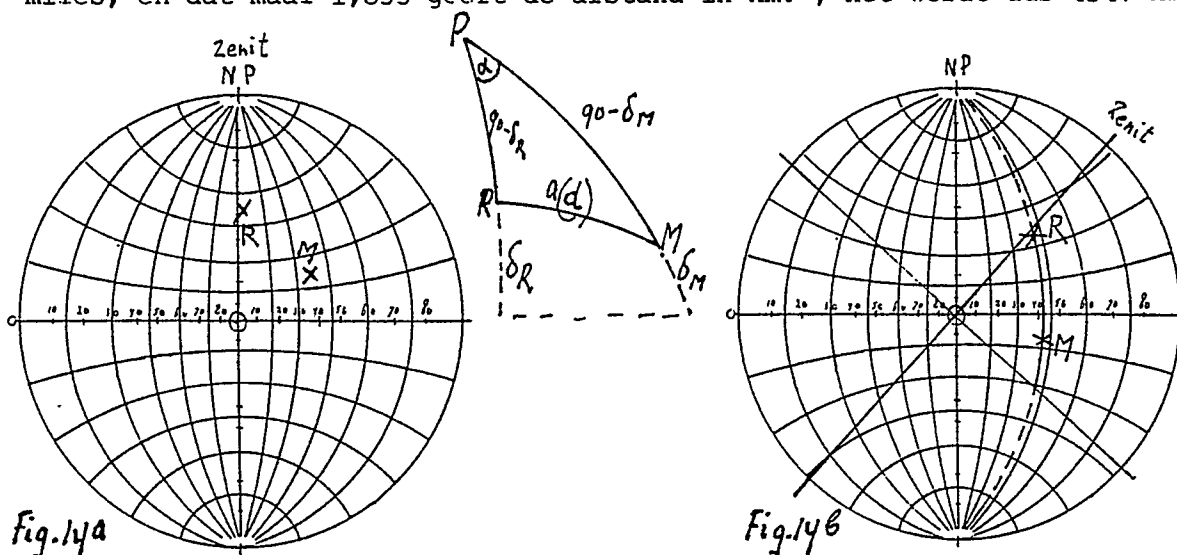
Op de grondplaat heeft men het equatoriale coördinatensysteem; als rete nemen we een vel perkamentpapier met assenkruis dat gelijk ligt met pool-as en evenaar. Teken met kruisjes de 2 sterren in op de rete (fig. 14a) en draai daarna de rete zo ver (in willekeurige richting) tot de twee kruisjes op een en dezelfde meridiaan komen te liggen: Dan is de boogafstand tussen die twee sterren gelijk aan de boog op de meridiaan, en de lengte van die boog is af te tellen aan het aantal parallellen dat tussen de kruisjes ligt d.i. hier 41° (fig. 14b).

Om deze uitkomst rekenkundig te verkrijgen gebruikt men de volgende formule die als cosinusregel voor zijden (zie v.d. Wyck, 87.1.20) afgeleid wordt uit de boldriehoek aan de hemel, getekend tussen fig. 14a en 14b. De hoek α in de standaardformule geeft nu aan het verschil in RA van de 2 sterren, dus: $RA_M - RA_R = 39^{\circ}50' - 4^{\circ}30' = 35^{\circ}20'$. De zijde a betreft nu de afstand, d (distance). In de sterrenkunde wordt het dus:

$$\cos d = \sin \delta_R \cdot \sin \delta_M + \cos \delta_R \cdot \cos \delta_M \cdot \cos(RA_M - RA_R)$$

en dan is $d = 40,9^{\circ}$.

Zonder bezwaar kan je RA resp. delta vervangen door lengte resp. breedte en dan geldt de formule ook voor afstanden in het eclipticastelsel en even zo goed voor afstanden op de aardbol met de geografische coördinaten. In plaats van de ster R lezen we nu de stad Rotterdam (of het dichtbij gelegen Ridderkerk) en i.p.v. de ster M lezen we de stad Mekka! De afstand Rotterdam-Mekka is $40,89^{\circ}$; dat maal 60 boogminuten geeft de afstand in miles, en dat maal 1,853 geeft de afstand in km. ; het wordt dus 4547 km



De kortste afstand tussen twee punten op de bol ligt altijd op de grote cirkel door die twee punten; het vlak van een grote cirkel gaat altijd door het middelpunt van de bol, dus langs een rechte snee; vandaar de gewoonte om in de navigatie deze boog de orthodroom te noemen. (Op de Mercatorkaart wordt de orthodroom echter een kromme lijn terwijl de omweg, de loxodroom, op die kaart een rechte lijn is). - Misschien herinnert U zich uit bull. 85.3 dat een deputatie van de Kring zich op reis begaf naar Mekka en het spreekt vanzelf dat wij op ons vliegend tapijt toen over de orthodroom koersten. En natuurlijk in de richting van de Qibla, $55,2^{\circ}$, waarover het nodige geschreven is in bull. 85.1. (Voor hen die dat bulletin niet hebben: Voor een te bouwen moskee in Ridderkerk moest de Qibla bepaald worden, d.i. de richting naar Mekka. Bepaald met de cotangensformule voor Azimut is de Qibla voor Ridderkerk $55^{\circ} 12' 56''$. Ook werd in dat artikel beschreven hoe men de Qibla vinden kan op de Saphaea/alias het net van Wulff).

Nu wil ik in de omgeving van Rotterdam (N.Br.52°) een zonnewijzer maken die in Mekka als horizontale zonnewijzer dienst kan doen, Hoe moet ik die dan in Rotterdam opstellen, onder welke hoeken van declinatie en inclin.? - Gewoonlijk ligt het probleem andersom: We maken ergens een decl./incl. z.w. en als dat klaar is kunnen we kijken op welke plaats op de aardbol die z.w. als een horizontale z.w. werkt. - Ik heb het dus omgedraaid en teken een horizontale z.w. voor Mekka; daarna vraag ik voor een opstelling in Rotterdam hoeveel decl. en incl. moeten zijn. Ik zag het antwoord op deze vraag niet direct voor me, maar achteraf (na wat puzzelen) is het toch wel duidelijk: De zonnewijzer in Rotterdam declineert van Zuid naar Oost $-55,232^\circ$ (dus net zo veel als de Qibla), en inclineert $40,939^\circ$ (net zo veel als de boogafstand).

In het via de calculator berekende lijstje (naar de formules bij Van der Wyck, B.87.1.) ziet u dan dat v overeen komt met de breedte van Mekka, en t_s overeen komt met het lengteverschil.

PHI=52
d=-55.232
i=40.939
v=21.42110802
ts=-35.3249686
s=-14.5113547
r=-47.4182025
b=-32.9068478
tv=84.11523526

Het is goed hier even te wijzen op een bekende algemene regel in de gnomonica: DE VERPLAATSINGSREGEL: Een zonnewijzer, waar ook ter wereld opgesteld in elk willekeurig vlak, kan ook op een andere plaats op de aardbol dienst doen mits de stand t.o.v. de zon gelijk blijft. De verticale zuidwijzer op NBr 52 komt bij verschuiving over de aardbol in dezelfde positie als de horizontale z.w. op ZBr (52-90) = -38. Beide z.w. hebben dezelfde v (-38) en dezelfde uurlijnhoeken. Vandaar ook de opmerking onder fig.10 dat we de uurlijnhoeken voor de verticale zuidwijzer NBr 52 ook kunnen aflezen op de horizonlijn als we de rete instellen op 38 breedte. Voor een inclinerende (niet declinerende) z.w. geldt iets dergelijks, dus bv. bij i=23 moet ik een horizontale z.w. uitrekenen voor (52-23)=v. Hetzelfde bij de declinerende z.w.; in fig.12 vond ik v=-34 dus daarom werd in fig.13 het net ingesteld op -34, waarbij t_s het verschil in lengte aangeeft.

En ook de zonnewijzers die zowel declineren als inclineren kunnen herleid worden tot een horizontale zonnewijzer op een andere plaats, dus, zoals boven als voorbeeld werd gegeven, Rotterdam herleiden tot Mekka.

Het herleiden tot een horizontale zonnewijzer kan op enkele manieren gedaan worden. Bij de meetkundige constructie van een decl./incl.z.w. krijgt men v en t_s waarna men een horizontale z.w. construeert met deze waarden van v en t_s . - Datzelfde kan men met rekenkundige methoden doen: In bovenstaand lijsje werden dus vanuit breedte, declin. en incl. de waarden van v, t_s , enz. berekend waarna men de uurlijnhoeken berekent.

Van der Wyck heeft in zijn grote artikel (87.1) duidelijk laten zien hoe het verband is tussen alle lijnen en hoeken. Dat is prachtig om een goede indruk van het geheel te krijgen maar het vergt een uitgebreide rekenwijze. Brengen we de zaak terug tot de constructie van een simpele horizontale zonnewijzer in een vlak parallel aan het oorspronkelijke decl./incl.vlak dan worden de sommetjes een stuk eenvoudiger. Dat is geen rebellie tegen onze voorzitter: eeuwenlang hebben de gerenommeerde gnomonici deze vereenvoudiging al toegepast en zo doen ook de schrijvers die over het gebruik van het astrolabium catholicum, of het net van Blaggrave hebben gepubliceerd.

Die formules in de eenvoudiger opstelling vinden we ook bij Rohr, op blz. 91 van "Die Sonnenuhr" - en in ons bulletin heeft Strang van Hees dat gegeven in XV, 738. - Het kan nog korter, en dat vond ik bij de jongste schrijver, de reeds genoemde Manfred Schütze, en het lijkt me toch wel leuk om dat handige stel ook even hier te publiceren.

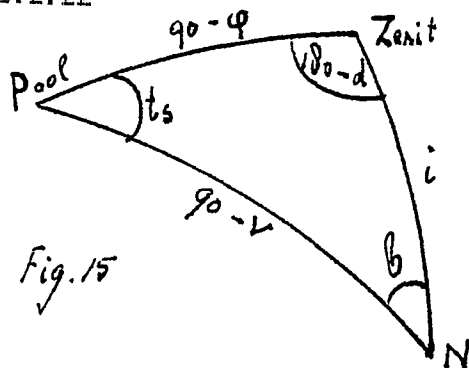


Fig. 15

Deze boldriehoek PZN stelt hetzelfde voor als driehoek GTN in fig. 4 bij het artikel van v.d.Wyck, B.87-1-16.

Voor de berekening van b neemt v.d.W. de cotangensregel terwijl Schütze de sinusregel gebruikt, hetgeen hij ook voor t_s doet. Dat maakt de zaak iets korter.

De eerste formule voor $\sin v$ is bij alle schrijvers hetzelfde; die formule komt overeen met die voor $\sin h$ in ons formularium no. 4 (B.84.3.58).

- I $\sin v = \sin \varphi \cdot \cos i - \cos \varphi \cdot \sin i \cdot \cos d$
- II $\sin t_s = \frac{\sin i \cdot \sin d}{\cos v}$ (naar analogie van een azimuthformule en door gebruik te maken van de sinusregel in fig. 15).
- III $\tan s = \sin v \cdot \tan t_s$ (zie v.d.Wyck)
- IV $\sin b = \frac{\cos \varphi \cdot \sin t_s}{\sin i}$ ofwel: $\sin b = \frac{\cos \varphi \cdot \sin d}{\cos v}$ (sinusregel)

Om nu in het stereografische net deze uitkomsten te vinden tonen we hier 2 verschillende methodes.

Eerste methode in fig. 16 (a tot d): Als dekschijf (rete) gebruiken we een vel blanco transparant, waarop alleen een assenkruis staat.

Fig. 16a. Het assenkruis van de rete ligt gelijk met het kruis van de mater. Neem voor inclin. 40,9 de meridiaan op 40,9 vanaf de limbus, en trek die van pool tot pool over op de rete. (links). Neem het tegenpunt K (90° verder) op 40,9 vanaf het centrum naar rechts; zet daar alleen een kruisje.

We draaien de rete een kwart slag, met de wijzers van de klok mee, zodat AB in de lijn West-Oost ligt. (dit is niet getekend).

Positie 16b krijgen we als we AB verdraaien over de hoek van declinatie - 55,2

We hebben dan een situatie die overeen komt met die in fig. 11: De grondplaat in het platte horizontale vlak, met de limbus als horizon; 4 kompaspunten; op 38° vanaf centrum (=zenit) de pool P. A-O-B is de basislijn van het zonnewijzervlak; A-T-B de opgeheven kant, en K de normaal op dat vlak. In deze stand wordt de pool P ook op de rete aangekruist.

Nu gaan we het trucje toepassen dat we in fig. 14 geleerd hebben: we moeten de kruisjes P en K op éénzelfde meridiaan zien te krijgen en vanaf positie 16b draaien we nu net zo lang heen en weer

Zonnewijzer in Rotterdam
N.B.52 / d -55,2 / i 40,9

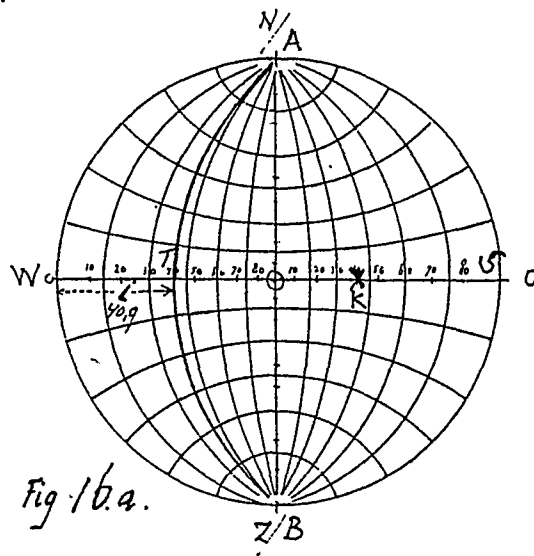


Fig. 16a.

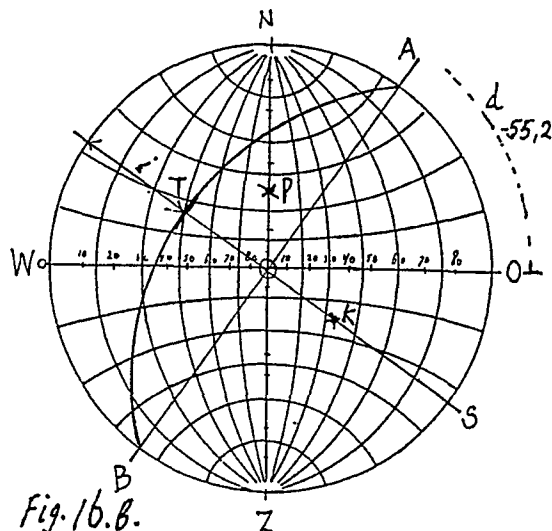
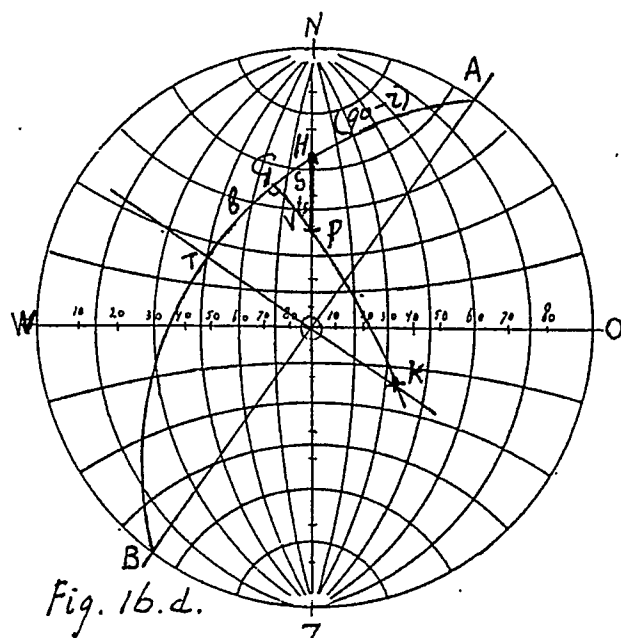
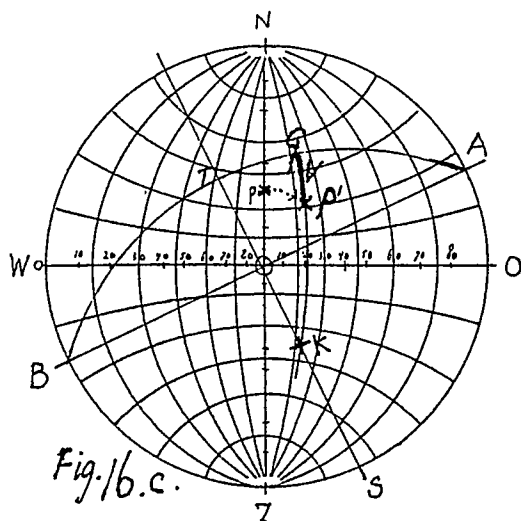


Fig. 16b.



Deze werkwijze heb ik ontleend aan het boek "THE MATHEMATICALL IEWELL" van John Blagrave, 1585. Hiernaast een afbeelding van het apparaat. → Blagrave gebruikt voor de boog HA de benaming "meridian ascension", d.i. op de wijzerplaat de 'opstijging', de hoogte van de meridiaan boven de horizonlijn; in de figuur stelt de limbus de horizon voor en PH is de meridiaan van de plaats. De subnormaal van de wijzerplaat is TO. In het systeem van Van der Wyck is r de afstand tussen subnormaal en meridiaan; dat is hier de boog TH. Dus $HA = 90 - r$.

Blagrave wordt niet moe te verkondigen dat hij zijn tijdgenoten ver achter zich laat want Gemma Frisius e.a. zagen geen kans dezelfde resultaten te bereiken met het astrolabium cath.

tot we de gewenste stand in 16c bereikt hebben: P'en K blijken dan te liggen op de meridiaan 20,9, geteld vanaf centrum. (Ik heb dit gevonden op het grootste net dat ik heb; daar is het redelijk goed te schatten). - We trekken deze meridiaan op de rete over en trekken door tot de inclinatieboog gesneden wordt in G.

In deze positie 16c meten we de boog P'-G aan het aantal parallellen tussen P' en G. Dat is $21\frac{1}{2}$ en dat is dus v , de stijlsverheffing.

We draaien terug naar de standaardpositie in 16b en ik teken dat, 16d, nu iets groter om de onderdelen beter te kunnen zien.

P' is weer terecht op P.

De boog KPG loopt door de pool en snijdt ATB in G onder een rechte hoek.

De boog GA kruist de meridiaan NZ in punt H.

Om de onderdelen van boog ATB te meten moet ik even terug naar de positie 16a (nu niet getekend) en ik tel dan:

boog TG = 33 = b (32,91 in tabel)

boog GH = $14\frac{1}{2}$ = s (14,51 , ,)

boog HA = $42\frac{1}{2}$ = (90 - r)

of $TH = r$ (47,42 , ,)

In de rechthoekige boldriehoek GHP kan ik nu makkelijk de hoek HPG berekenen - maar als u het spel volledig wilt spelen dan moet u even naar fig. 2 kijken. Deze hoek HPG is 35,32 en u raadt het al: dat is t_s .

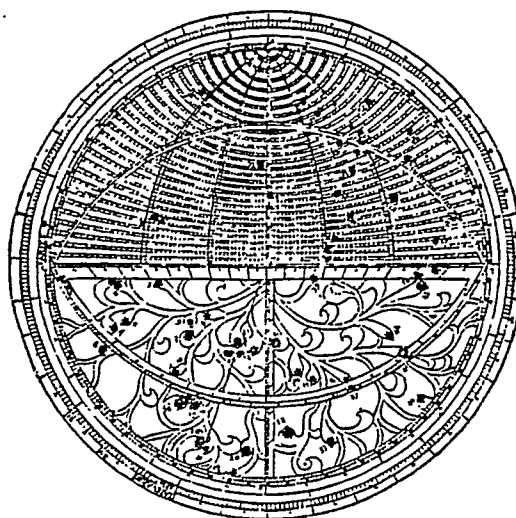
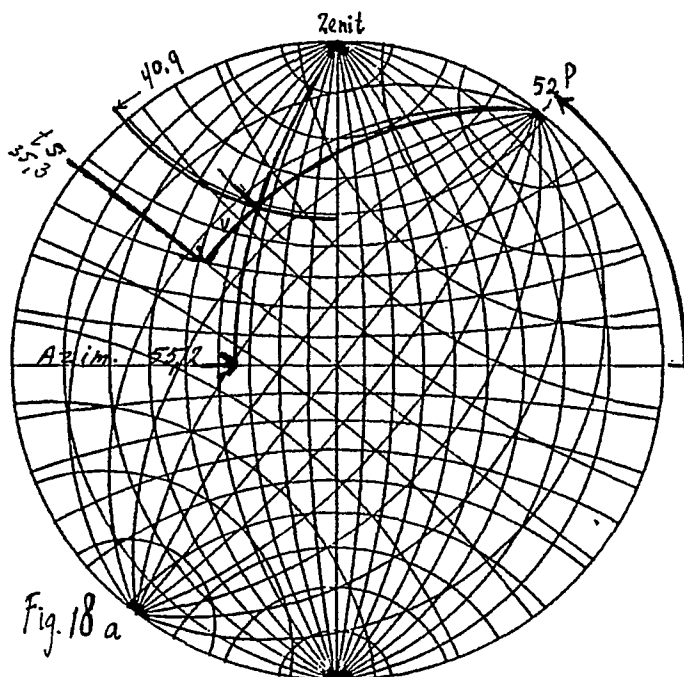


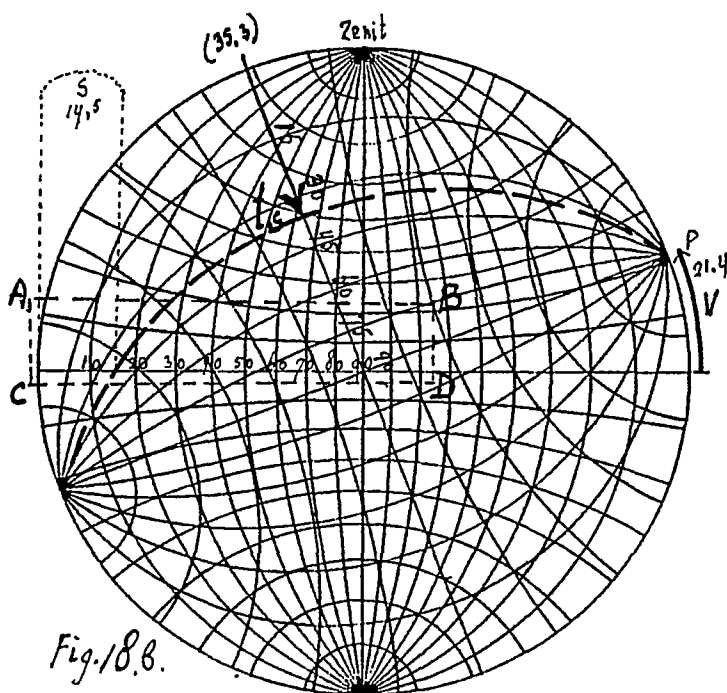
Fig. 17.

Inderdaad, met een saphaea zonder net is het berekenen van een declin. en inclin. z.w. veel omslachtiger. Metius in zijn uitvoerige toelichting moet dan ook telkens gebruik maken van hulp-componenten voordat hij weer een stap verder gaat; en bij het zoeken van de hoeken van de uurlijnen is het nog de methode van "gissen en missen".

Ik ben zo vrij dat alles achterwege te laten en dan voor de volgende, de tweede methode, weer het net te gebruiken. Deze tweede methode is nog directer dan de eerste.



In deze figuur zijn formule I en II verwerkt, analoog aan de omzetting van Azimut/hoogte in RA/declinatie.



In deze figuur is formule III verwerkt.

De grondplaat heeft het horizonsysteem, bovenaan zenit. De rete vormt het equatoriale systeem.

In fig. 18a is de rete op poolshoogte 52° gesteld. Zoek dan op de grondplaat het snijpunt van Azimutboog $55,2$ (voor declinatie) en parallel $40,9$ (voor inclin.). (het eerste geteld vanaf de limbus, het tweede vanaf het zenit).

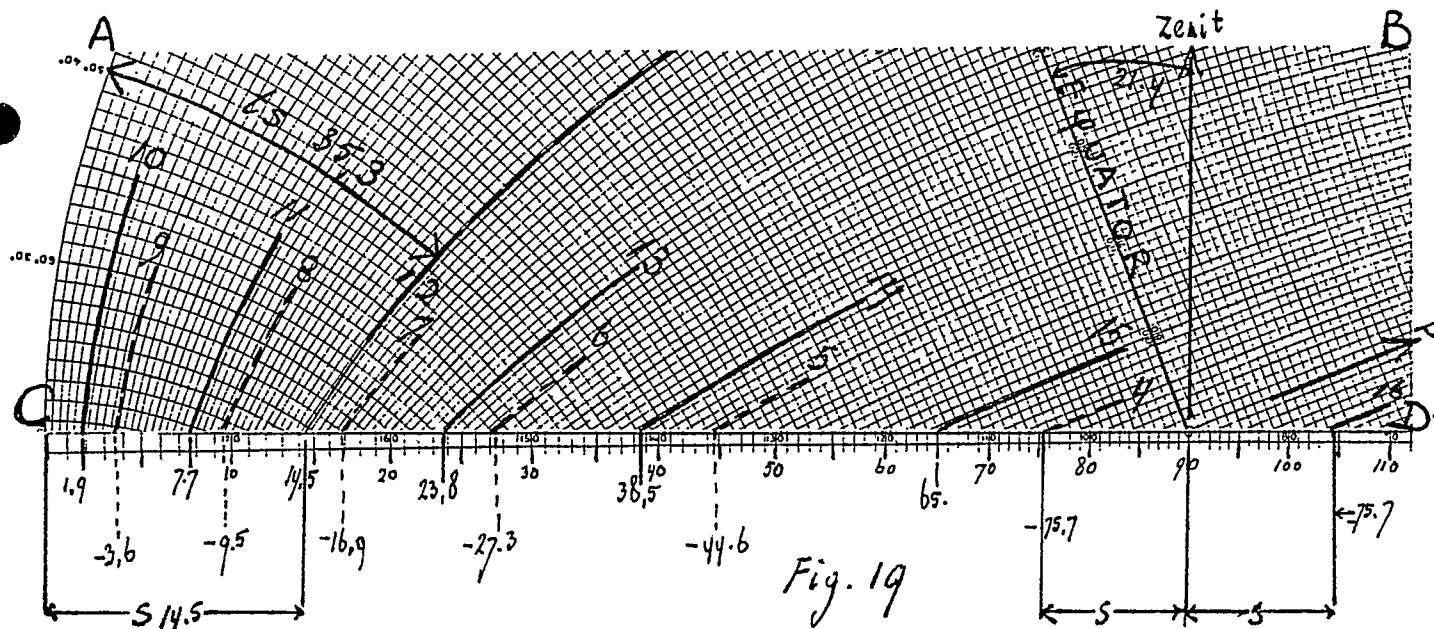
Dat snijpunt is op de rete eveneens een snijpunt, nl. van meridiaan $35,3$ (vanaf de limbus) met equatorparallel $21,4$ (vanaf equator). $35,3$ is t_s en $21,4$ is v .

Vervolgens fig. 18b waar de rete ingesteld is op de nieuwe poolshoogte v $21,4$. Op de horizon kruist de meridiaan $35,3$ het Azimutstreepje $14\frac{1}{2}$ (vanaf limbus), en dat is nu de scheefte s .

Deze fig. 18b kunnen we nu gebruiken voor het uittellen van de hoeken voor de uurlijnen.

En dezelfde figuur hebben we nodig om verder te gaan met de gegevens die we met de eerste methode verkregen hadden.

In principe doen we hetzelfde als bij fig. 13 voor de z.w. die alleen declineerde. Daar viel t_s echter (met opzet) op een heel uur maar dat valt hier nu anders en daarom heb ik voor de duidelijkheid het relevante stuk (de rechtehoek ABCD) sterk vergroot weergegeven in fig. 19: Ik heb daarvoor genomen een deel van het grootste net dat ik heb, $\varnothing$ 30 cm, waar elk deel één graad is: Van de grondplaat is hier slechts één lijn te zien, de horizon met de azimutverdeling.



4	$t=-120$ $\sigma=-75.7$ $\Omega=-42.8$ $\tau=-90.2$	13	$t=15$ $\sigma=23.8$ $\Omega=56.7$ $\tau=9.3$
5	$t=-105$ $\sigma=-44.6$ $\Omega=-11.7$ $\tau=-59.1$	14	$t=30$ $\sigma=38.5$ $\Omega=71.4$ $\tau=24$
6	$t=-90$ $\sigma=-27.3$ $\Omega=5.6$ $\tau=-41.8$	15	$t=45$ $\sigma=65$ $\Omega=-82.1$ $\tau=-129.5$
7	$t=-75$ $\sigma=-16.9$ $\Omega=16.1$ $\tau=-31.3$	16	$t=60$ $\sigma=-75.7$ $\Omega=-42.8$ $\tau=-90.2$
8	$t=-60$ $\sigma=-9.5$ $\Omega=23.4$ $\tau=-24$		
9	$t=-45$ $\sigma=-3.6$ $\Omega=29.3$ $\tau=-18.1$		
10	$t=-30$ $\sigma=1.9$ $\Omega=34.9$ $\tau=-12.5$		
11	$t=-15$ $\sigma=7.7$ $\Omega=40.6$ $\tau=-6.8$		
12	$t=0$ $\sigma=14.5$ $\Omega=47.4$ $\tau=0$		

Net als bij fig. 13 nemen we de t_s -boog voor 12 uur; die mondt uit bij Azim.14,5. Vanaf 12h naar links, dus van boog 35,3 15° terug naar boog 20,3 voor 11 uur; die snijdt de horizon in Az. 7,7. Na 10h komen we bij de limbus en tellen door aan de achterkant van het tralierooster zodat we op merid.9,7 (stippellijn voor alle uren aan de achterkant) 9h vinden bij Az.-3,6

Hiernaast staan de waarden zoals ik die uit de calculator kreeg. Sigma komt overeen met bovengenoemde Azim.waarden.

In fig. 13 kon ik de beschijningslimiet vinden bij de scheefte die 90° verder lag. Bij de inclinerende wijzerplaat lukt dat niet. Wie is zo slim dat toch in deze grafische voorstelling te vinden??? Zie fig.21.

Bij de eerste methode, fig. 16 a-d, kwam de waarde voor b en ook voor r in de tekening naar voren.

Dat lukt mij niet bij de tweede methode, fig. 18 a/b. Schütze geeft die tweede methode als enige werkwijze en komt ook niet met b en r op de proppen; hij moet b vinden per formule IV. - De factor b heb je nodig om voor de wijzerplaat de goede hoek te vinden t.o.v. subnormaal ("knikkerlijn") of horizon. (b is de rotatie in het vlak).

Nu we dit alles gevonden hebben kunnen we de wijzerplaat tekenen; het resultaat ziet U op de volgende bladzijde. (Fig. 20).

In de beschrijving van DDR wordt nog iets vermeld over 't gebruik van het net bij de uurlijnhoeken van middeleeuwse zonnewijzers. 't Lijkt mij meer theoretisch dan praktisch en ik laat dat hier achterwege.

Evenzo ga ik niet verder in op de werkwijze van Schütze voor het bepalen van de schaduw lengte op de uurlijnen om zo de datumbogen te maken. Juist omdat de hoek v vaak klein is wordt die bepaling op een klein net wel wat pietepetuerig - en dan geef ik de voorkeur aan een haarfijne berekening met x en y coördinaten per calculator. (zie echter aanhangsel).

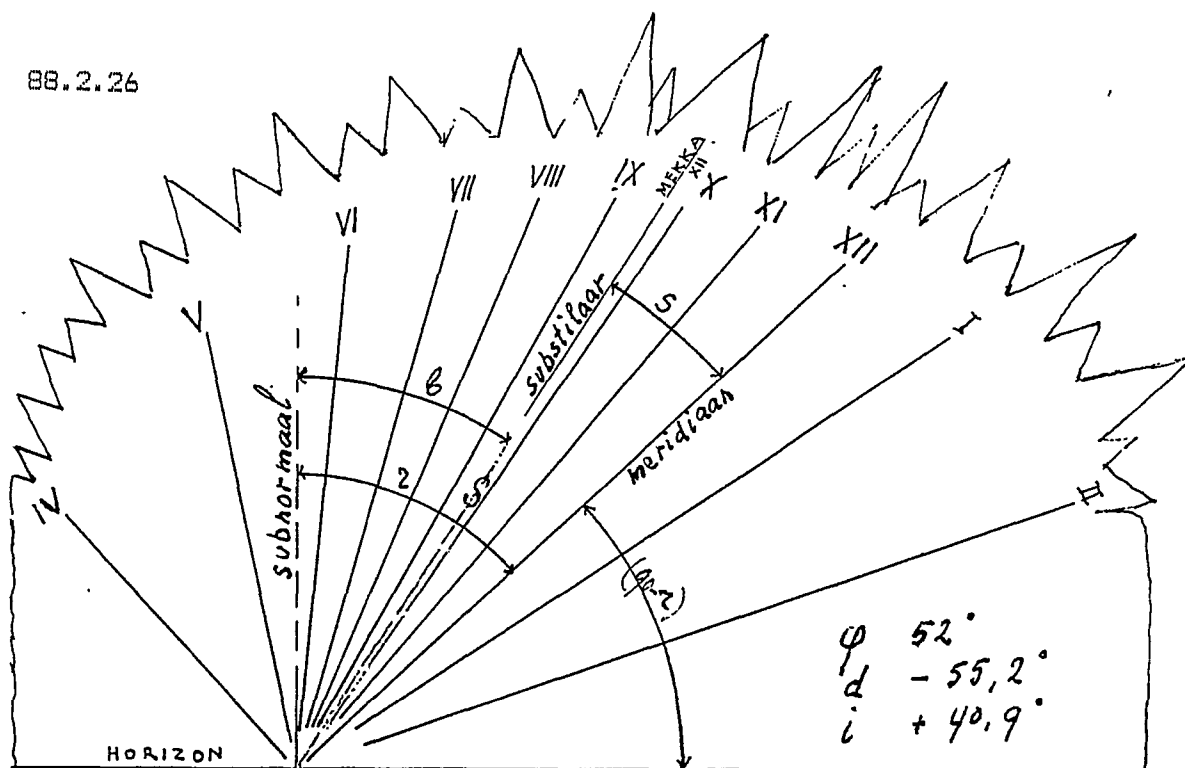


Fig. 20. Omgeving Rotterdam III Ware zonnetijd ter plaatse

Voor Rotterdam is de Qibla, de richting naar Mekka, $55,2^\circ = d$; de boogafstand tot Mekka is $40,9^\circ = i$. De tijd op de substilaris, t_s , geeft de Ware Middag in Mekka aan. (Voor beschijningsduur zie fig. 21 hieronder). Zouden we de zonnwijzer in de hierboven aangegeven stand te Rotterdam door een metrotunneltje dat de lijn van de subnormaal volgt (langs de "knikkerlijn") naar beneden kunnen laten glijden dan zou de wijzerplaat net als een kat op zijn pootjes terecht komen in Mekka, maar dan natuurlijk plat op de grond en als een horizontale wijzerplaat. Maar hij zou dan wel Rotterdamse tijd aanwijzen bij de bestaande becijfering.

Dit overdenkende kwamen we op het idee een dergelijke zonnwijzer in deze stand op te stellen in de tuin van een nieuw te bouwen moskee in Waalwijk. Op verzoek van de architect, Ing. Perotti, hebben Janssen, Kragten, Fer de Vries en ik in April '87 een bespreking met hem gehad om plannen te maken voor de An-nur-moskee van de Molukse gemeenschap aldaar. Wij hebben vast de Qibla berekend, en er zijn plannen voor lichtblokken, zonnewijzers, enz. Na gezamenlijk overleg hebben wij nu ook dit plan ingediend.

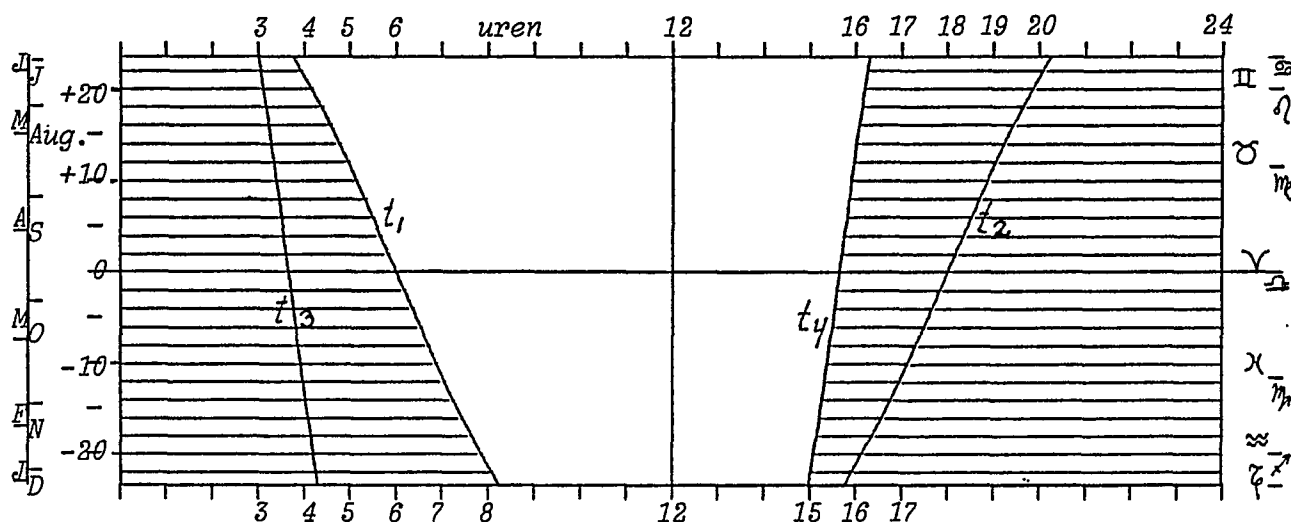


FIG. 21. Diagram van de beschijningsduur, door F.J. de Vries uit de plotter tevoorschijn getoverd. (zie bull. 85.3.57 voor de werkwijze).

Ongeveer 7 bladzijden terug, in de regels onder fig. 14, heb ik al verwezen naar een artikel in bull. 85.3.24 waarin een verslag staat van onze reis naar Mekka en een verhaal over de omkering, de retrogradatie van de schaduw op een analemmatische zonnewijzer. Dat grapje kan je ook demonstreren in Nederland als je die analemmatische z.w. voor Mekka hier opstelt met bv. 32° inclinatie. - Maar kan ik een analemmatische zonnewijzer hier in Nederland opstellen met dezelfde declinatie en inclinatie als de horizontale in fig. 20? Algemener gesteld: Kan op elk willekeurig vlak een analemmatische zonnewijzer gemaakt worden? - Ja! Weliswaar zijn de meeste analemmatische zonnewijzers als grote pleinzonnewijzers uitgevoerd (Brou!) maar in Duitsland zag ik onlangs een verticale uitvoering, en Rohr schreef in 1986 in SFAU een artikel over de constructie op een afwijkend verticaal vlak. In 1654 schreef Samuel FOSTER een groot werk: "Elliptical or azimuthal horologigraphy, circular, rectilineal horologigraphy" waarin hij laat zien dat alle vlakken in aanmerking komen.

Als we dus in WAALWIJK een vlak hebben met i gelijk aan de boogafstand = $40,48^\circ$ en $d = 54,87^\circ$ gelijk aan de Qibla, dan kunnen we op dat vlak een analemmatische zonnewijzer voor Mekka beschrijven met $v = 21,425^\circ$ voor φ^M en $t_s = -34,77^\circ$, $b = -33,0^\circ$ en $s = -14,2^\circ$ hetgeen te vinden is met de reeds eerder genoemde formules I t.e.m. IV.

Voor de zonnewijzer zelf nemen we de formules uit ons formularium ad M (voor analemmat.z.w.): Dan krijgen we voor de halve kleine as (die daar ook b heet): $= a \cdot \sin v$ Bij de coördinaten van de uurpunten vervangen we t door $(t - t_s)$ dus: $X = a \cdot \sin(t - t_s)$ en $Y = a \cdot \sin v \cdot \cos(t - t_s)$

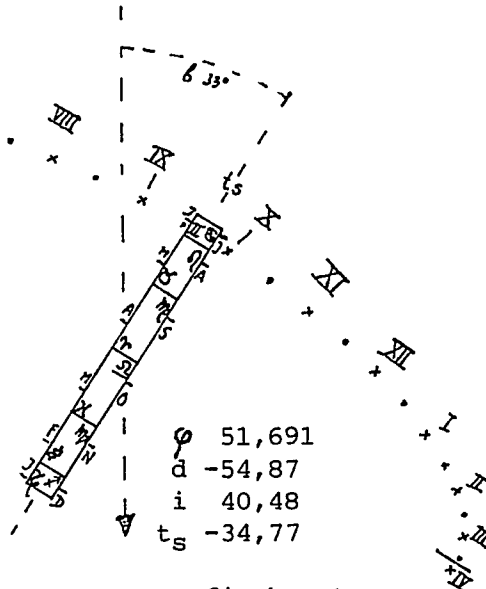
Denk weer om de rotatie: De hoek tussen subnormaal en substilaar = b .

Fig. 22

Analemmatische z.w.
(Gnomon haaks op
de datumschaal)

Waalwijk - Mekka

Van begin Juni tot begin Juli staat hier de gnomon dus ook weer buiten de ellipsvormige urschaal. Tussen welke tijdstippen treedt nu retrogradatie van de schaduw op? Dat moet ik nog eens uittesten op een zonnebank, eventueel demonstreren op de langste dag 1988 bij onze zomerexcursie.



Hiermee besluiten we de verhandeling over het stereografisch net, met dank aan Fer de Vries, niet alleen voor de tekeningen uit de plotter maar ook voor zijn opmerkingen bij voor-inzage van dit artikel.

Nov.1987, M.J.Hagen.

xxxxxx
xxxx
x

Bladvulling:

PRETIOSISSIMA JACTURA TEMPUS

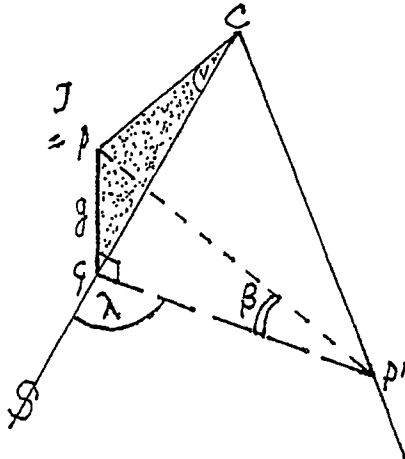
(naar Theophrastos, 372 - 287 v.Chr.)

TIJD is het kostbaarste dat je kunt verliezen, verkwisten.

(Een van de vier opschriften op de Waagtoren te Alkmaar).

Drie bladzijden terug, onder de rekenresultaten, schreef ik over de werkwijze van Schütze om datumbogen te krijgen door de lengte van de gnomon-schaduw op de uurlijnen te bepalen door middel van het net. Daaraan wilde ik eerst geen aandacht besteden maar ik kom er nu toch op terug omdat ik eind februari van Zenkert een aanvulling kreeg op zijn verhaal over het net van Wulff met daarin dezelfde methode als van Schütze. Dan moet ik mijn verhaal ook volledig maken.

In dit schetsje, iets in perspectief getekend, zien we een verticale zonnepijzer, declinerend, met stijldriehoek CPG en substilaarlijn CS.



De schaduw van de gnomonpunt P (de index) valt in P' op een uurlijn. (We denken ons P' als een snijpunt van uurlijn/datumboog). De hoek die de schaduwlijn P-P' maakt met de schaduw van de hele gnomon op de wijzerplaat dus G-P' noemen we β .

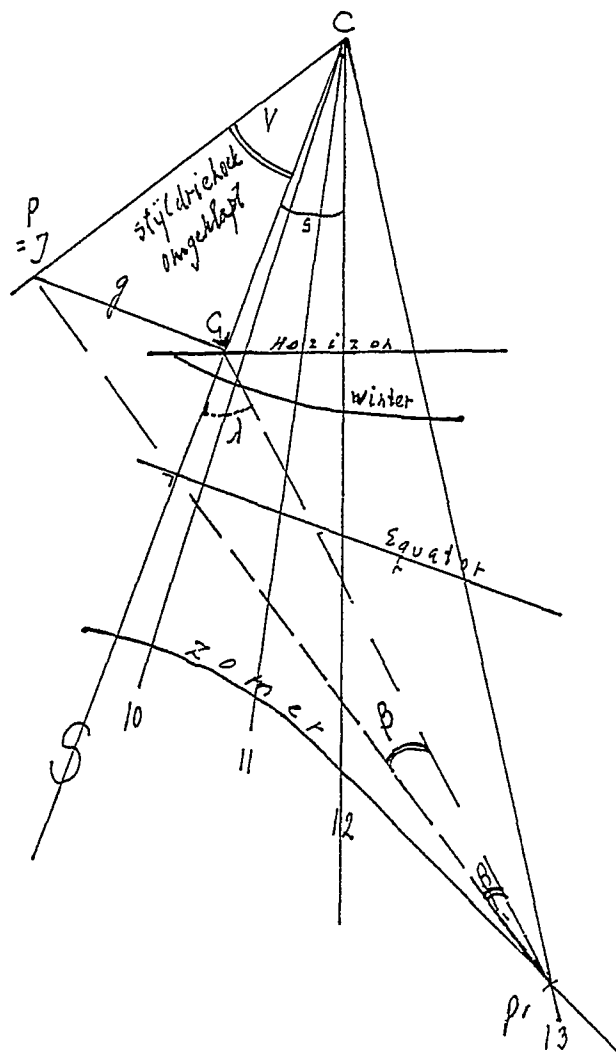
De hoek tussen G-P' en substijl zij λ . Zowel Schütze (op het astrolabium van Roias) als Zenkert (op de sphaea) vinden deze hoeken β en λ op het net. Vanuit het gnomonvoetpunt G zet men dan hoek λ uit, en op deze lijn kan men eenvoudig G-P' afzetten door deze afstand te berekenen uit:

$$G-P' = g \cdot \cot \beta$$

Hoe je β en λ op het net kunt vinden wordt op de volgende bladzijde getoond. Hiernaast ziet u dan een uitgewerkt voorbeeld.

Als model nam ik een reeds bestaande zonnepijzer aan mijn vorige huis omdat ik daarvan alle berekeningen nog voorradig had en deze nu kon vergelijken met de methoden Schütze/Zenkert. Ik moet eerlijk zeggen dat de uitkomsten niet veel verschillen en dat de afgelezen waarden op het net toch tot redelijk goede resultaten leiden. Echter, ik gebruikte wel een extra groot net (30 cm Ø) om het zo precies mogelijk te doen.

De basiswaarden van deze zonnepijzer staan in de volgende tekening er bij genoteerd. Gewoonlijk neem ik dan de rekenmethode die Thijs J. de Vries gegeven heeft in Bull. III.80. We krijgen daar de rechthoekige X-Y-coördinaten in een systeem met het gnomonvoetpunt op de oorsprong.



Verder kennen we de methoden waarbij op een uurlijn, vanuit het centrum C, de lengte van de stijlschaduw berekend wordt, dus C-P'. Men zie hiervoor P.Terpstra "Zonnewijzers" blz.64, G.van Rhijn, bull. X,444, N.D.Haasbroek in bull. XIII,631.

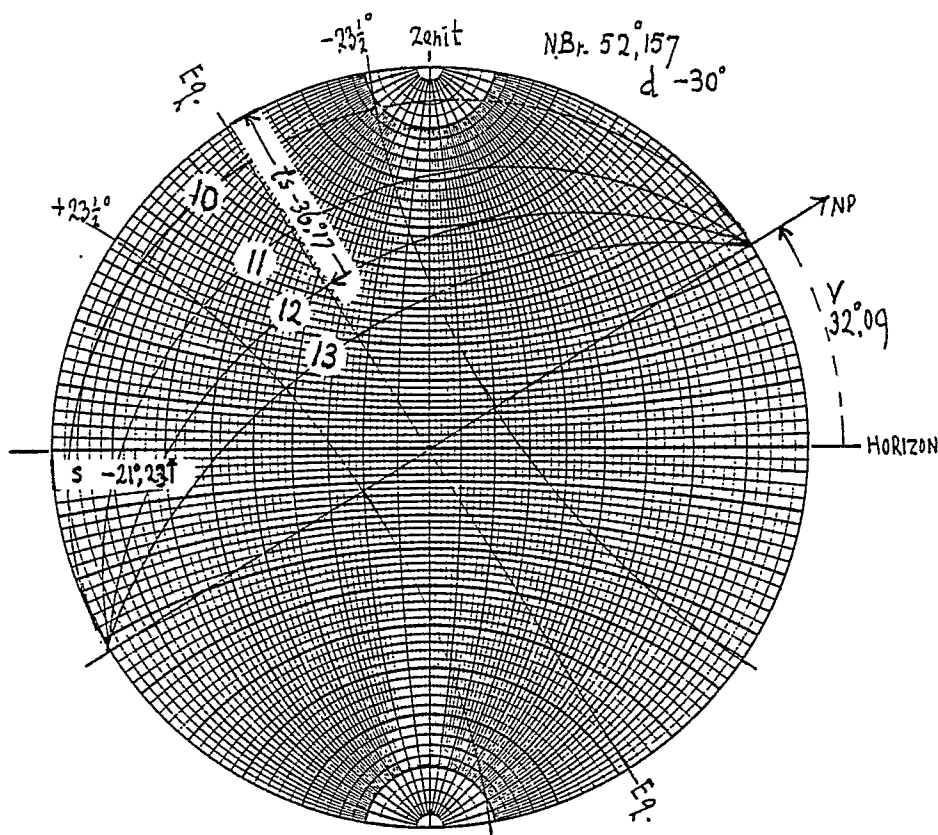
Voor het vergelijken van de verschillende methodes heb ik in deze zonnewijzer alleen genomen de uurlijnen van 10^h en 13^h en hun snijpunten met de datumbogen van de kortste en de langste dag. Voor deze 4 snijpunten berekende ik P' volgens De Vries, Terpstra en volgens het stereogr.net. Zoals gezegd valt het met de nauwkeurigheid erg mee, als je maar niet op een paar mm let. In de volgende tabel staan de waarden voor λ en β zoals ik die op een groot net (30 cm $\varnothing$, elke graad één vakje) kon aflezen. De afstand G-P' in deze tabel werd verkregen door de rectangulaire X-Y-coördinaten (naar De Vries) om te zetten in polaire coördinaten. Voor de gnomonlengte g werd 1 genomen.

Zelfs op de verkleinde afbeelding van de kleine saphaea (elke 2 graden voor 1 vakje) zijn de tabelwaarden λ en β nog goed te herkennen.

β vanaf "horizonlijn" naar boven,

λ vanaf de limbus geteld.

	afgelezen op net		$\cot \beta$	G-P' uit polaire coördinaten
	λ	β		
10 ^h winter .	33	80	0,1763	0,1804
10 ^h zomer	7	34	1,4826	1,4740
13 ^h winter	92½	44	1,0355	1,0239
13 ^h zomer	48	16	3,4874	3,4825



Eerlijk gezegd weet ik zelf niet hoe Schütze/Zenkert aan deze methode zijn gekomen. In de oude literatuur die ik gezien heb komt het niet voor.

Wel was het aardig om onlangs in een oud boekje van Taudin Chabot, nl.

"Mathematische Calculatie, Dat is Wiskonstige Rekening" van Dyrck

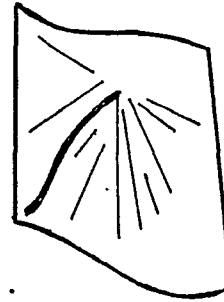
Rembrantz van Nierop, 1659, te lezen dat hij op een 26-vlakkige zonnewijzer alles had uitgewrocht door 't Astrolabi Catholicum!

xxxxx
xxx
x

maart 1988, M.J.Hagen.

DE MIS-VORMDE ZONNEWIJZER

De gevolgen van konstruktie- en plaatsingsfouten



Er kunnen heel wat fouten in een zonnewijzer voorkomen. In onze Zonnewijzerkring weten we precies hoe een goede zonnewijzer eruit moet zien en hoe hij geplaatst moet worden. De konsekwenties van fouten zijn mi. nog nooit serieus behandeld. Over dat facet gaat dit artikel.

Mijn belangstelling voor dit onderwerp is al enige keren geactiveerd oa. door de mededeling dat een zonnewijzer, gemaakt voor Utrecht in Groningen of Maastricht maar enige minuten zou afwijken, door de ontmoeting met een man uit Nederlanden die een zuid-zonnewijzer in Avignon kocht, deze in Holland op een afwijkende muur plaatste en hem heel goed vond! en door een plein-zonnewijzer waarvan de stijl een halve graad te steil stond op een aflopende bestrating.

Ik zal de beschouwing tot de volgende 5 fouten beperken:

A. Welke miswijzing ontstaat er door een stijl die afwijkt in steilte? (helling) (die echter wel in het meridiaanvlak en op een overigens goede zonnewijzer staat)

B. Wat is het gevolg van een zijdelings onjuist gerichte stijl? (afwijkend oost-west) (echter wel onder de goede hellingshoek op een goede uurschaal)

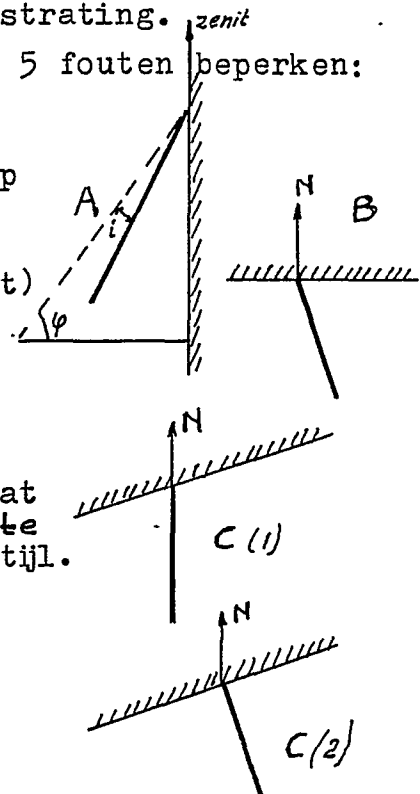
C. Wat gebeurt er met een zuidwijzer als de muur niet zuiver op het zuiden staat?

Dit probleem valt uiteen in 2 delen:

(1) de muur is gedraaid maar de stijl staat nog naar het noorden ofwel (2) de komplette zuidwijzer staat gedraaid, inclusief de stijl.

D. Wat gaat er fout bij een verplaatsing van een goede zonnewijzer naar een zuidmuur elders of naar een afwijkende muur?

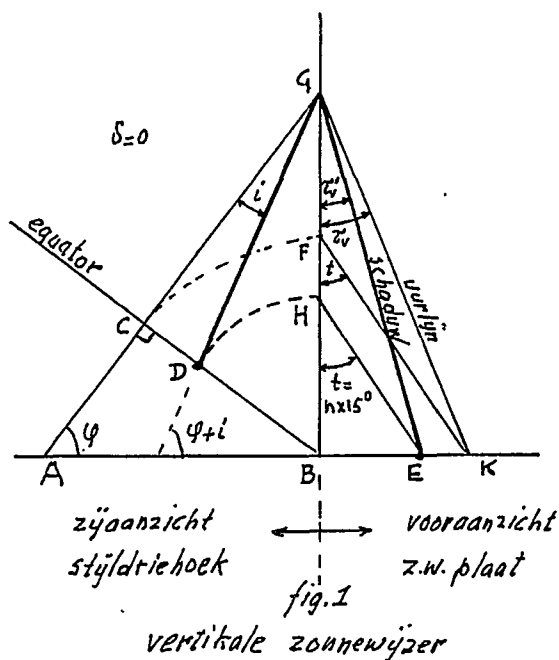
E. Welke fouten ontstaan bij een horizontale plein-zonnewijzer als de bestrating afloopt?



Eenvoudigheidshalve beschouwen we steeds zuidwijzers voor ware, plaatselijke zonnetijd, waardoor de tijdvereffening niet meespeelt.

Doel van dit onderzoek is de gevoeligheid voor diverse afwijkingen in zonnewijzers te vinden. Hopelijk kunnen we tenslotte wat normen op dit gebied afleiden.

A. De stijl wijkt af maar blijft in het meridiaanvlak



Voor het geval de zonsdeclinatie nul is, dus voor maart/september is er een eenvoudige formule voor de miswijzing af te leiden. In fig. 1 is links een zijaanzicht getekend van een verticale zuidzonnenuijzer voor een noorderbreedte van φ . AG is de goede stijl. Nu nemen we aan dat de stijl i graden (i van inclinatie) te steil staat, dus in positie GD. We beschouwen de punten C en D in het equatorvlak. Omgecirkeld naar het vooraanzicht, rechts op de tekening vinden we resp. F en H van waaruit hulplijnen onder hoek t ($= n \times 15^\circ$) zijn te trekken.

De schaduw van C valt in K, die van D in E.

Hoek BGK is de goede uurlijnhoeek τ_v (vertikaal), waarvoor geldt:

$$\tan \tau_v = \cos \varphi \cdot \tan t.$$

GE is de schaduw van de onjuist gerichte stijl GD. Nu is eenvoudig af te leiden voor de schaduwhoek BGE ($= \tau_v'$) dat

$$\tan \tau_v' = \cos \varphi \cdot \tan t \cdot (1 - \tan \varphi \cdot \tan i) \quad \text{voor } \delta = 0$$

i is positief voor een groter wordende φ .

We kunnen het tijdstip, dat de foute schaduwlijn aangeeft, altijd vinden met dezelfde formule waar we de uurlijnhoeken mee berekenen door deze formule omgekeerd te gebruiken:

$$\tan t' = \tan \tau_v' / \cos \varphi, \text{ dus:}$$

$$\tan t' = \tan t \cdot (1 - \tan \varphi \cdot \tan i) \quad \delta = 0$$

De foutwijzing in minuten is dan $(t' - t) / 15^\circ \times 60$ minuten
 $= (t' - t) \times 4$ minuten.

Rekenvoorbeeld

Wat is op 21 maart de miswijzing om 2 uur bij $\varphi = 52^\circ$ en $i = +2^\circ$ voor een verticale zonnenuijzer?

De uurlijnhoeek om 2 uur ($t = 2 \times 15^\circ = 30^\circ$) is:

$$\tan \tau_v = \cos 52^\circ \tan 30^\circ; \tau_v = 19.57^\circ.$$

Bij een stijlafwijking van $+2^\circ$ geldt voor de schaduw: $\tan \tau_v' = \cos 52^\circ \tan 30^\circ \cdot (1 - \tan 52^\circ \tan 2^\circ); \tau_v' = 18.76^\circ$.

Bij deze τ_v' behoort een tijdstip:

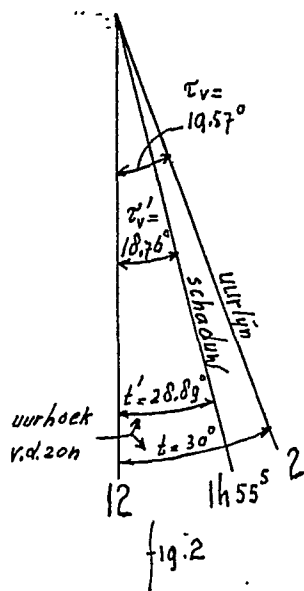
$$\tan t' = \tan 18.76^\circ / \cos 52^\circ = 28.89 : 15 = 1.925 \text{ uur} = 1 \text{ h } 55^s \text{ minuut.}$$

Om 2 uur is de zonnenuijzer dus

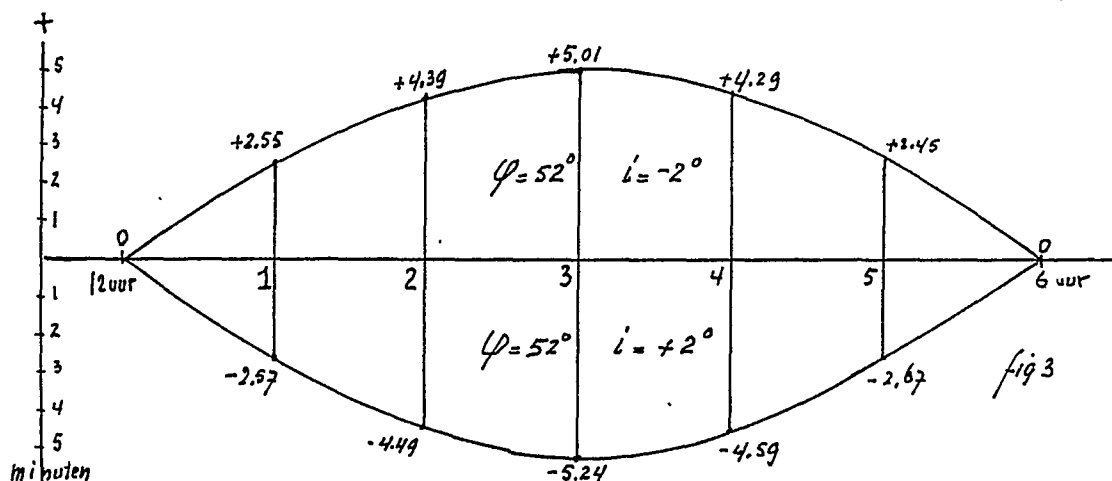
$$2 \text{ h} - 1 \text{ h } 55^s = 4.5 \text{ minuten achter. zie fig. 2}$$

Dit was ook rechtstreeks te vinden met de formule: $\tan t' = \tan 30^\circ \cdot (1 - \tan 52^\circ \tan 2^\circ)$

$$t' = (28.89 - 30) \times 4 = -4.5 \text{ minuten.}$$



Als we de miswijzingen voor alle uren grafisch uitzetten dan ontstaat het volgende beeld:



fouten in minuten in maart bij een verticale zonnwijzer met 2° afwijkende stijl

Uit deze grafiek blijken een paar interessante verschijnselen:

1. om 12 uur is de fout nul, de aanwijzing is dan geheel onafhankelijk van de helling van de stijl, mits deze in het meridiaanvlak staat,
2. om 6 uur is de fout nul, de zon staat dan in het westen, de 6 uurlijn is horizontaal en geheel onafhankelijk van de stand van de stijl, (strijklicht)
3. omstreeks 3 uur is de fout maximaal,
4. de kromme is niet symmetrisch tov. 3 uur,
5. de miswijzing is bij negatieve i kleiner dan bij een positieve.

Ook verderop zal blijken dat de fout groter wordt naarmate de hoek van de stijl met het zonnwijnervlak kleiner wordt.

Een bevestiging daarvan blijkt uit de afhankelijkheid van φ .
Noorderbreedte

Voor 2 graden kleinere stijlverheffing (hoek tussen stijl en zonnwijnervlak) dus voor $i = +2^\circ$ en verschillende noorderbreedten vinden we de volgende tabel:

Noorderbreedte φ	80°	65°	52°	30°	0°	$i = +2^\circ$
fout om 3 uur in minuten	-25,09	-8,91	-5,24	-2,53	0	$\delta = 0$

Merkwaardig is de evenaar. Een verticale zonnwijzer aldaar krijgt op 21 maart strijklicht; alleen de stijlvoet geeft schaduw op de wijzerplaat; de stijlrichting maakt dan niets uit!

Grootte van de stijlfout

Om deze bladzijde vol te maken kijken we ook even naar de afhankelijkheid van de grootte van i .

De miswijzing blijkt vrijwel lineair afhankelijk te zijn. Een tangens-functie is voor kleine hoeken ook praktisch lineair.

stijl/fout i	$+1^\circ$	$+2^\circ$	$+5^\circ$	$+10^\circ$	$\varphi = 52^\circ$
fout om 3 uur in minuten	-2,59	-5,24	-13,58	-29,00	$\delta = 0!$

Voor de ochtenduren van 6 tot 12 uur krijgen we precies dezelfde beelden als voor de boven gebruikte middaguren, maar dan wel met tegengesteld teken.

Horizontale zonnewijzers met een afwijkende stijl

Als we de rekenmethode, die we voor een verticale zonnewijzer gebruikten ook toepassen voor een horizontale zonnewijzer dan vinden we soortgelijke formules.

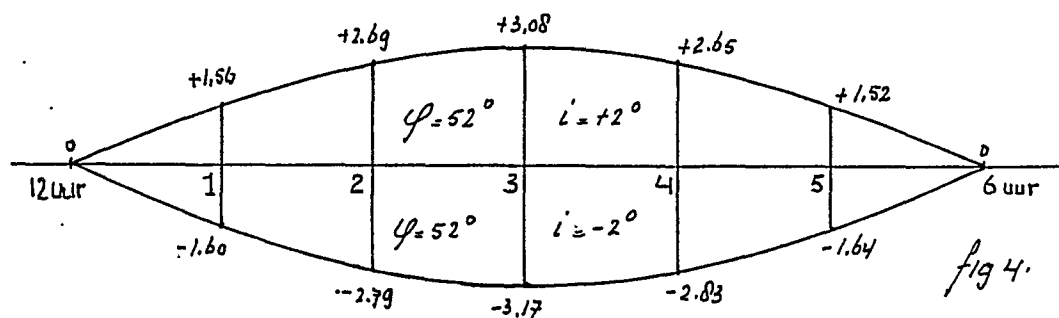
Voor de schaduwhoek (τ_h' horizontaal) van de foute stijl wordt de formule:

$$\tan \tau_h' = \cos \varphi \cdot \tan(\tan \varphi + \tan i) \quad \delta = 0$$

en voor het tijdstip van deze schaduw vinden we:

$$\tan t_h' = \tan t \cdot (1 + \tan i / \tan \varphi). \quad \delta = 0$$

Als voorbeeld zijn onderstaand de fouten voor elk uur uitgezet.



fouten in minuten in maart bij een horizontale zonnewijzer met 2° afwijkende stijl.

Het blijkt dat de miswijzingen (althans in maart) voor een horizontale zonnewijzer belangrijk kleiner zijn dan die van een verticale zonnewijzer (vergelijk fig. 3). Dat hangt samen met de al eerder gedane opmerking dat de fout kleiner wordt bij toenemende hoek tussen stijl en uurvlak. Voor een verticale bij ons is die hoek 38° en voor een horizontale 52°, dat scheelt belangrijk..

De afhankelijkheid van de noorderbreedte voor $i = +2^\circ$ ziet er om 3 uur als volgt uit:

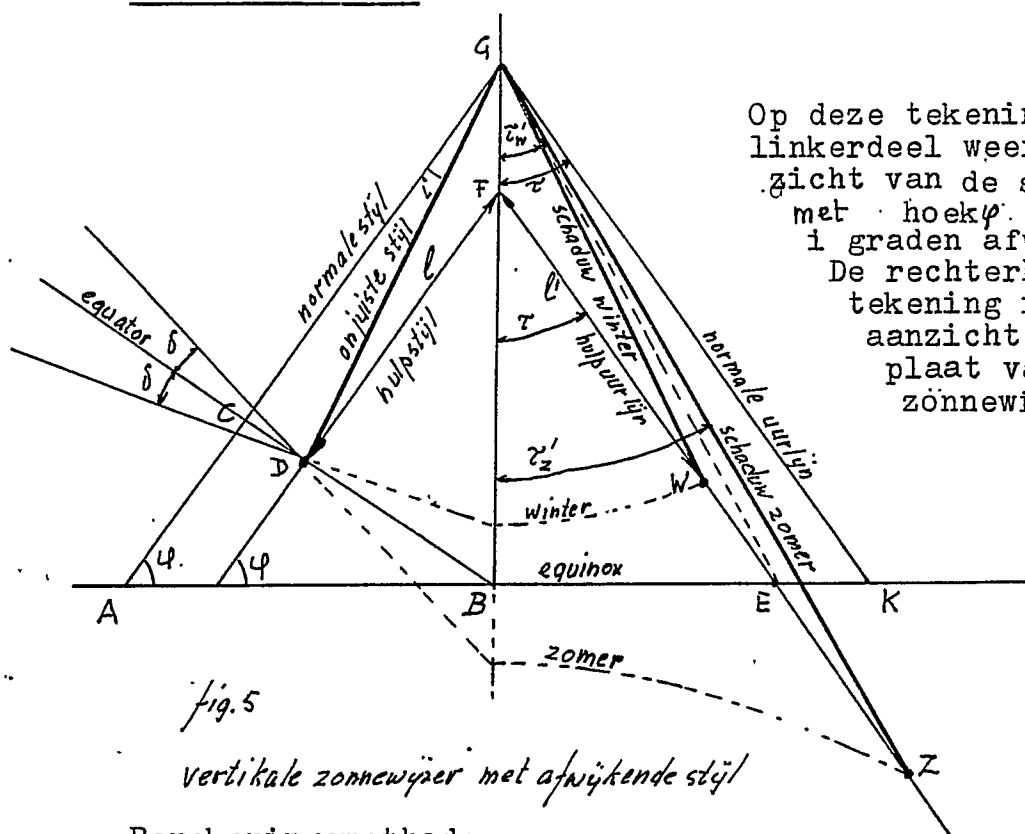
noorderbreedte φ	90°	65°	52°	30°	10°	$i = +2^\circ$
fout om 3 uur in minuten	0	+1.85	+3.08	+6.73	+20.59	$\delta = 0$

Voor de horizontale zonnewijzer werkt deze afhankelijkheid tegengesteld aan die van de verticale zonnewijzer. Dat geldt ook voor de polariteit van i .

Seizoen-afhankelijkheid

Iedere keer is uitdrukkelijk vermeld dat alles betrekking heeft op 21 maart/september, op de equinox, als de declinatie nul is, dus als de zon juist in de hemel-equator staat.

Dit is ook noodzakelijk. Meteen wanneer de stijl niet meer precies naar de hemelnoordpool wijst (ook al staat hij wel in het meridiaanvlak) is de plaats van de schaduw afhankelijk van het seizoen.

SEIZOEN INVLOEDBerekeningsmethode

Het linkerdeel van fig. 5 is gelijk aan dat van fig. 1. We hebben gezien dat op 21 maart de schaduw van D in E valt en de schaduw van de onjuiste stijl op GE. Om de seizoeninvloed te kunnen berekenen beschouwen we punt D als een onderdeel van een hulpstijl, goed gericht onder de hoek φ . De hulpstijl is DF. De uurlijnhoeck vanuit F op een bepaald tijdstip is τ , dezelfde hoek die de uurlijn GK aangeeft van de normale stijl.

De schaduw van de hulpstijl zal (op hetzelfde moment) het gehele seizoen op de hulpuurlijn FZ vallen, de schaduw van punt D dus ook, maar de plaats daarvan is seizoenafhankelijk. In de winter valt de schaduw van punt D in W, met de equinox in E en in de zomer in Z. Daaruit volgt dat de schaduw van de onjuiste stijl aangegeven wordt door resp. de lijnen GW, GE en GZ, dus duidelijk afwijkend van de normale uurlijn GK, in de zomer minder afwijkend dan in de winter.

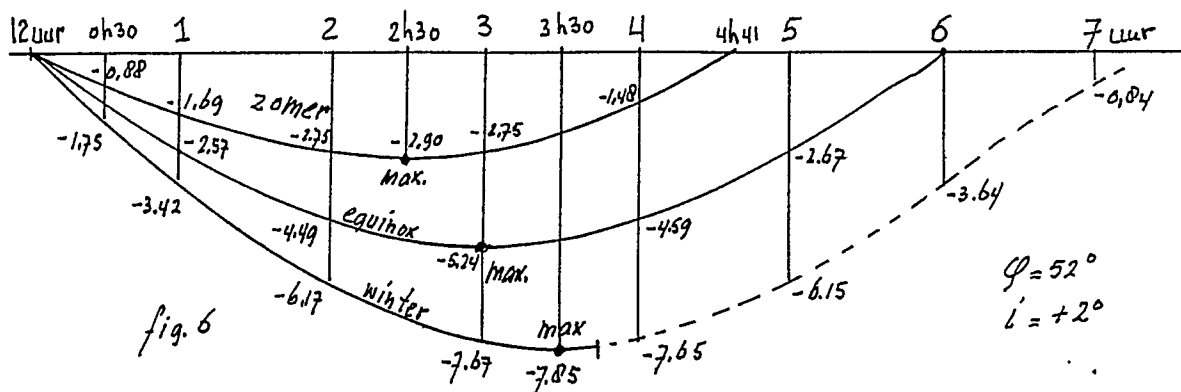
De hoek τ' van de afwijkende schaduwlijn kunnen we berekenen in de driehoek GFW (of GFZ). Van deze driehoek zijn 2 zijden en de ingesloten hoek bekend. Zo is GF uit te drukken in ℓ :

$$GF = \ell (\cos \varphi \cdot \tan(\varphi + i) - \sin \varphi) \times \ell.$$

De zijde FW is ℓ' , dat is de schaduwlengthe van de hulpstijl ℓ ; ℓ' is te berekenen met de bekende formule $\ell' = \ell \cos \delta / \cos(\mu + \delta)$ waarin $\cos \mu = \sin \varphi \cdot \cos \tau$. De ingesloten hoek GFW is $180^\circ - \tau$.

$$\text{Voor de tophoek vinden we dan } \tan \tau' = \frac{\ell' \sin \tau}{GF + \ell' \cos \tau}$$

Als we deze berekeningen voor elk heel uur uitvoeren, zowel voor de zomer als voor de winter dan kunnen we met de gevonden waarden de volgende grafiek tekenen:



Miswijzingen in de seizoenen - Vertikale zonnewijzer stijl 2° te steil.

De plaats van het maximum verplaatst met het seizoen.

Het wintermaximum ligt 50% hoger en het zomermaximum 45% lager dan het maximum van de equinox. Dat is zeer interessant. Bij narekening van miswijzingen bij stijl-fouten van $0,5^\circ$ tot 5° blijken steeds dezelfde percentages voor te komen op 1% nauwkeurig! Dit geldt ook voor horizontale zonnewijzers.

En pas op! Nu komt de truc van Jén!

De seizoeninvloed kunnen we eenvoudig met een toeslag verrekenen. Na alle rekenwerk resulteert de volgende tabel:

	Vertikale z.w.		Horizontale z.w.	
	Zomer max $\pm 2h30$	Winter max $\pm 3h30$	Zomer max $\pm 3h30$	Winter max $\pm 2h$
$\varphi = 54^\circ$	-43%	+46%	+91%	-73%
$\varphi = 53^\circ$	-44%	+48%	+88%	-71%
$\varphi = 52^\circ$	-45%	+50%	+85%	-69%
$\varphi = 51^\circ$	-46%	+52%	+82%	-67%
$\varphi = 50^\circ$	-47%	+54%	+79%	-65%

toeslagen op de equinox-waarden

De toeslagen zijn onafhankelijk van de i -waarden doch blijken wel belangrijk afhankelijk te zijn van φ .

Over een vrij groot gebied in onze omgeving is deze relatie echter wel lineair.

CONCLUSIE voor een afwijkende stijl in het meridiaanvlak.

Met de eenvoudige formules voor de schaduw:
 voor een verticale zonnewijzer : $\tan t = 1 - \tan \varphi \cdot \tan i$ en
 voor een horizontale zonnewijzer : $\tan t' = 1 + \tan i / \tan \varphi$,
 waarin t' = het schaduwstijp, φ = noorderbreedte en i = de stijl-afwijking in graden (steiler is positief), berekenen we de maximale miswijzing op 21 maart/september om 3 uur;
 de fout is dan: $(t' - 45) \times 4$ minuten.

De maximale miswijzing in zomer en winter vinden we dan door een procentuele toeslag uit de tabel.

REKENVOORBEELD

We nemen de plein-zonnewijzer op $51,8^\circ$ noorderbreedte waarvan de stijl $0,5^\circ$ te hoog staat.

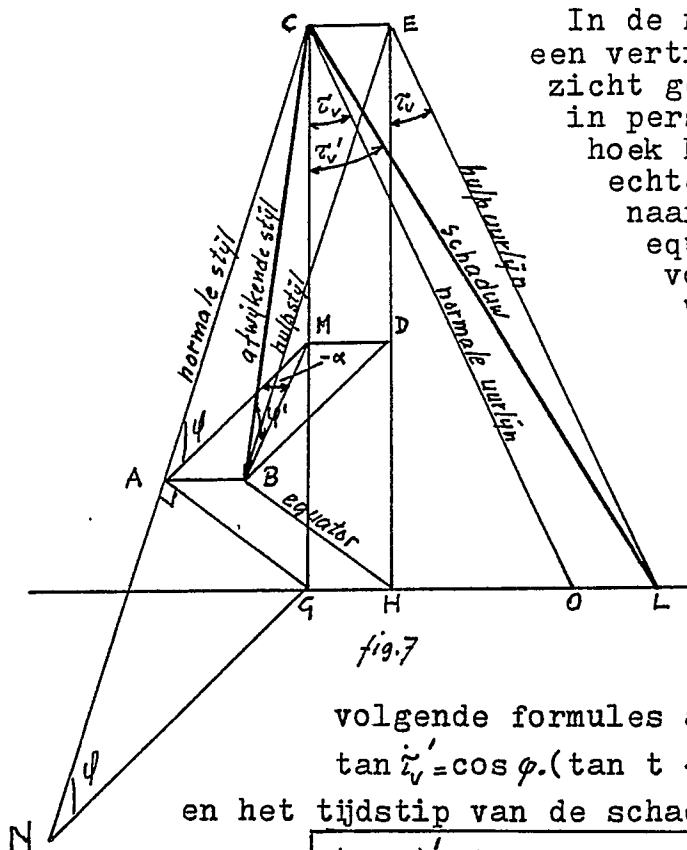
Voor de equinox geldt, om 3 uur: $\tan t' = 1 + \tan i / \tan \varphi = 1 + \tan 0,5 / \tan 51,8$. $t' = 45,196^\circ$.

De fout is dan $(45,196 - 45,000) \times 4 = +0,784$ minuten vóór.
Maximaal in de zomer om 3h30 is de fout:
 185% van 0,784 = 1,45 minuten vóórlopend.

Met de ingewikkelde seizoenberekening vinden we 1,44 minuten; deze moeilijke methode kunnen we beter gauw vergeten.

De nieuwe methode, maar ook het resultaat voor de plein-zonnewijzer zijn mi. alleszins acceptabel.

B. DE STIJL WIJKT AF IN DE OOST/WEST RICHTING



In de nevenstaande figuur is rechts een vertikale zonnwijzer in vooraanzicht getekend. Op het linkerdeel is in perspectief de normale stijldriehoek NCG gegeven. De stijl BC is echter afwijkend over de hoek $-\alpha$ naar het oosten. B ligt in het equatorvlak. Evenals in het voorgaande geval beschouwen we B als punt van een hulpstijl BE onder hoek φ . Op een bepaald moment bij $\delta=0$ valt de de schaduw van B in L. De normale uurlijn is CO, onder hoek ζ_v . De schaduwlijn van de afwijkendstijl is CL en hoek GCL is de schaduwlijnhoek ζ_v' .

Met dezelfde berekeningsmethode als in geval A kunnen we de

volgende formules afleiden voor deze schaduwhoek:

$$\tan \zeta_v' = \cos \varphi \cdot (\tan t - \tan \alpha \cdot \sin \varphi)$$

en het tijdstip van de schaduw:

$$\tan t' = \tan t - \tan \alpha \cdot \sin \varphi.$$

Ook de seizoeninvloed en de toeslagen berekenen we op over-een komstige wijze.

N.B. Er schuilt echter een addertje in het gras. Door de verdraaiing volgens de tekening is de hellingshoek ook beïnvloed, want AB is een oost-west lijn en geen cirkel om M.

Voor de nieuwe hellingshoek geldt:

$\tan \varphi' = \tan \varphi \cdot \cos \alpha$, dwz. als $\varphi = 52^\circ$ en $\alpha = -2^\circ$ dan is $\varphi' = 51.983^\circ$. Dit maakt om ongeveer 3 uur nm. ca. 0,04 minuten uit.

De boven gehanteerde benaderingsmethode is dus heel goed aanvaardbaar.

Hieronder een grafiek van de optredende fouten in de seizoenen van een vertikale zonnwijzer met een O-W-afwijkende stijl.

φ afhankelijkheid	
φ	faut om 12 uur in minuten
90°	8.00
65°	7.25
52°	6.31
42°	5.35
30°	4.00
0°	0
$\delta = 0$	$\alpha = -2^\circ$
De φ afhankelijkheid is veel kleiner dan in geval A	

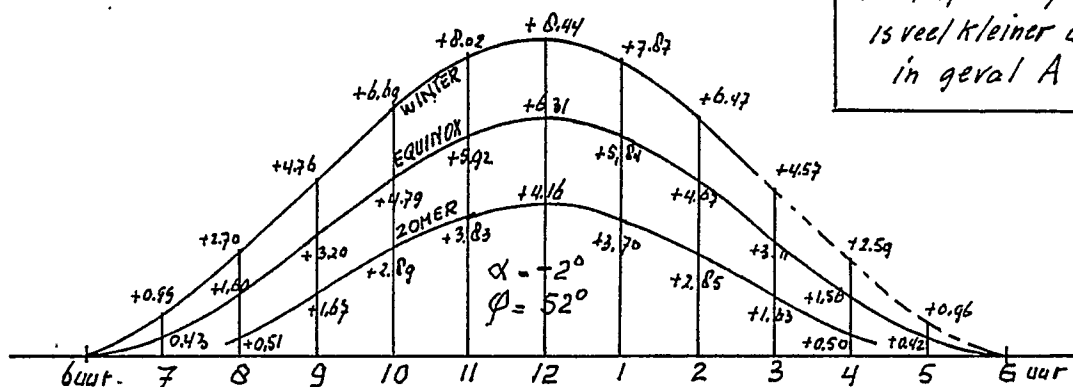


fig. 8. Vertikale zonnwijzer met O-W afwijkende stijl

Voor een horizontale zonnwijzer is af te leiden voor de schaduwhoek:

$$\tan \gamma'_h = \sin \varphi \cdot (\tan t + \frac{\cos \varphi \cdot \tan \alpha}{\tan \varphi})$$

en voor het tijdstip: $\tan t' = \tan t + \frac{\cos \varphi \cdot \tan \alpha}{\tan \varphi}$

Praktische berekeningswijze bij een o-w afwijkende stijl.

Het maximum ligt steeds om 12 uur; dan is $t=0$, dus $\tan t=0$. Deze factor verdwijnt daardoor.

Voor 12 uur berekenen we de fout op 21 maart:

voor een vertikale zw. met : $\tan t = -\tan \alpha \cdot \sin \varphi$

voor een horizontale zw. met: $\tan t' = \frac{\cos \varphi \cdot \tan \alpha}{\tan \varphi}$

De miswijzing is dan $t' \times 4$ minuten.

Om de seizoen-invloed in rekening te brengen moet bovenstaande uitkomst met onderstaande percentages verhoogd of verlaagd worden.

Rekenvoorbeeld

Wat is de grootste miswijzing bij $\varphi = 51^\circ$ en $\alpha = +0,7^\circ$ voor een vertikale zonnwijzer?

Op 21 maart om 12 uur is $\tan t' = -\tan 0,7 \cdot \sin 51$.

De fout is dan:

$t' = -0,544 \times 4 = -2,18$ minuten.

Het maximum ligt in de winter om 12 uur op

$135\% \times 2,18 = -2,94$ minuten.
(achterlopend)

om 12uur	vertikale z.w.		horizontale z.w.	
	zomer	winter	zomer	winter
	max.	max.	max.	max.
$\varphi = 54^\circ$	-32%	+32%	+60%	-60%
$\varphi = 53^\circ$	-33%	+33%	+58%	-58%
$\varphi = 52^\circ$	-34%	+34%	+56%	-56%
$\varphi = 51^\circ$	-35%	+35%	+54%	-54%
$\varphi = 50^\circ$	-36%	+36%	+52%	-52%

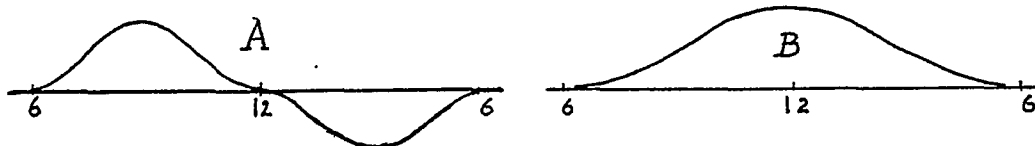
SAMENVATTING van de foutsystemen A en B

		voorbeeld miswijzing in minuten $\varphi = 52^\circ$			
A	Formules		zomer	equinox	winter
	Vertikaal $t=45^\circ$	$i = +2^\circ$	om 2h30	om 3 uur	om 3h30
	$\tan t' = 1 - \tan \varphi \cdot \tan i$		-2.90	-45% -5.24	+50% -7.85
	Horizontaal $t=45^\circ$	$i = -2^\circ$	om 15h30	om 3 uur	om 2uur
B	$\tan t' = 1 + \frac{\tan t}{\tan \varphi}$		-5.84	+85% -3.17	-69% -0.96
	Vertikaal $t=0$	$\alpha = -2^\circ$	om 12uur	om 12uur	om 12uur
	$\tan t' = -\tan \alpha \cdot \sin \varphi$		+4.16	-34% +6.31	+34% +8.44
	Horizontaal $t=0$	$\alpha = -2^\circ$	om 12uur	om 12uur	om 12uur
	$\tan t' = \frac{\cos \varphi \cdot \tan \alpha}{\tan \varphi}$		+5.99	+56% +3.85	-56% +1.71

De vertikale zonnwijzer is het kwetsbaarste in de winter, de horizontale in de zomer. De grootte-orde van de miswijzingen ontloopt elkaar niet veel.

Doordat het maximum van de miswijzing bij vertikaal afwijkende stijl in de ochtend en laat in de middag valt en de miswijzing van een oost-west afwijkende stijl midden op de dag leidt het samengaan van beide fouten vrijwel niet tot sommaring van de maxima. Dit is een gunstig verschijnsel.

5-1-88



C. EEN GOEDE ZUIDWIJZER OP EEN O-W AFWIJKENDE MUUR.

1. Eerst bekijken we het eenvoudigste geval nl. de muur declineert maar de stijl staat korrekt naar de noordpool. We nemen aan dat de muur over- d° (dus oost-) afwijkend is. De hoek die een schaduwlijn met de onderstijl maakt wordt gegeven met de bekende formule: $\tan \sigma = \cos \varphi \cos d \cdot \tan(t - t_s)$

De uurlijn op de zuidwijzer berekenen we met: $\tan \tau = \cos \varphi \cdot \tan t$. Om te weten hoe laat het dan is moeten we $+s$ in formule I op de plaats van σ zetten waardoor een tijd t' uit komt. In figuur 9 is een voorbeeld uitgezet voor 2 uur nm. met $\varphi = 52^\circ$ en $d = -2^\circ$. De schaduw loopt 1,61 minuut vóór op de uurlijn. Een overzicht van de miswijzingen per dag staat in figuur 11.

Het resultaat is seizoenonafhankelijk omdat de stijl goed staat.

2. Het geval dat de muur op zuid staat en de stijl is gedraaid is onder B behandeld. De miswijzingen die dan optreden zijn ook in fig. 11 aangegeven.

3. Nu komen we aan een goede zuidwijzer op een gedraaide muur.

We bekijken figuur 10. Links is weer in perspectief de over- d° afwijkende stijl DE aangegeven met de hulpstijl DF. Op de rechterhelft zien we het vlak EGK, zuiver op het zuiden gericht en het vlak EGL, achteruitwijkend, ook over een hoek- d , want de stijl en de wijzerplaat staan loodrecht op elkaar.

We kijken eerst naar de situatie die om twaalf uur ontstaat. De hulpstijl werpt dan schaduw op het zuidvlak volgens de lijn FH en op het declinerende vlak over de lijn PR.

De schaduw van D valt bij

$\delta = 0$ in H. Als we even aannemen dat dit overeenkomt met

punt R in het achteruitwijkende vlak dan is om 12 uur de lijn ER de schaduw van de stijl ED en hoek GER de schaduwlijnhoek τ' waarvoor af te leiden is

$$\tan \tau'_{12} = \frac{\tan d \cdot \sin \varphi \cdot \cos \varphi}{\cos d} \quad \text{I (benaderd)} \quad \delta = 0$$

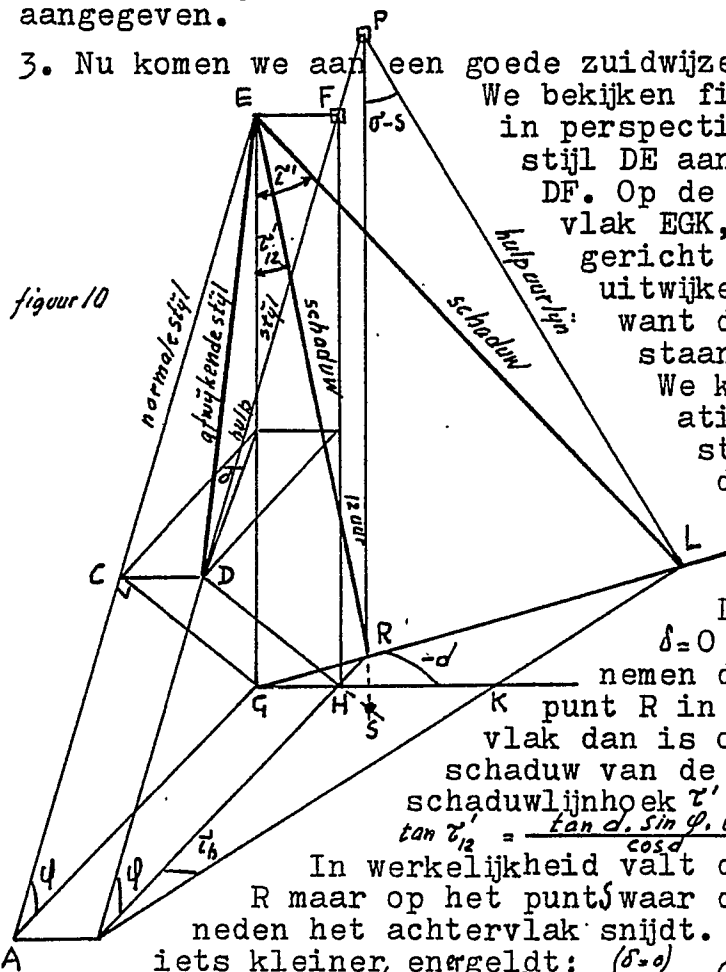
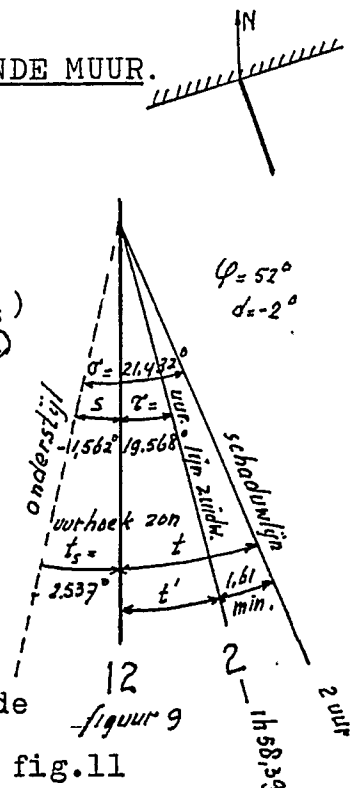
In werkelijkheid valt de schaduw van D niet in

R maar op het punt S waar de lijn DH schuin naar beneden het achtervlak snijdt. De hoek τ'_2 wordt daardoor iets kleiner, en geldt: ($\delta = d$)

$$\tan \tau'_2 = \frac{\cos d \cdot (\tan \varphi + \tan d \cdot \sin \varphi \cdot \cos \varphi)}{\cos d \cdot \sin \varphi} \quad \text{II (exact; afgezien van)} \quad \tan \varphi' = \tan \varphi \cdot \cos \alpha \text{ uit B}$$

Als we gaan rekenen voor $\varphi = 52^\circ$ en $d = -2^\circ$ dan vinden we: uit I: $\tau'_{12} = 0,97119$ ($= 0,971$) en uit II: $\tau'_2 = 0,97074$ ($= 0,971$), een uiterst klein verschil.

Een controle voor 5 uur nm. (een moment waarop de fout groter zou kunnen zijn door het diepere doorsnijdingspunt) levert een fout op van 6,23 minuten (exact) ipv. 6,26 min. (benaderd). We kunnen dus zondermeer de eenvoudige formule I gebruiken.



Andere tijdstippen van de dag.

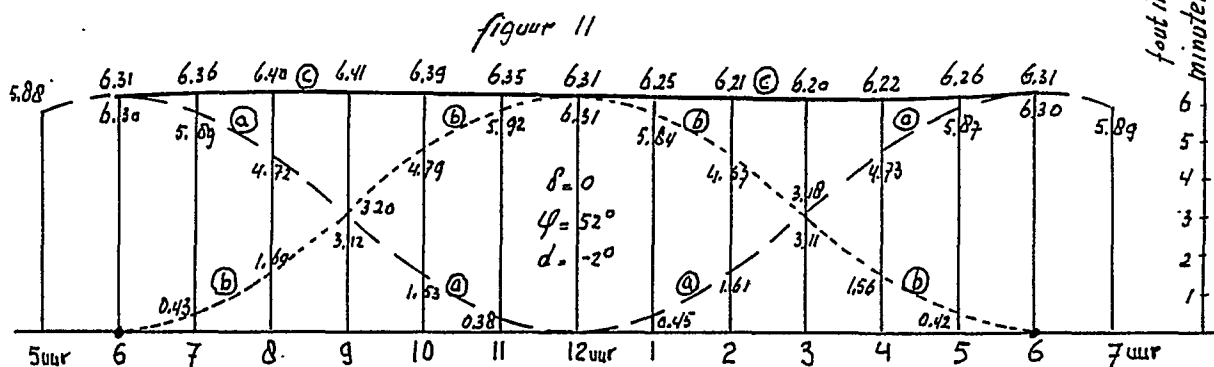
Voor de berekening van de schaduwhoek op andere uren van de dag is de volgende formule af te leiden:

$$\tan \tau' = \frac{\cos \varphi \cdot \cos \tau_h (\tan \tau + \tan d \cdot \sin \varphi)}{\cos (\tau_h + d)} \quad (\text{benaderd})$$

De berekening gaat nu als volgt:

Met de vorige formule berekenen we de hoek tussen de schaduwlijn en de vertikaal. Om het tijdstip van deze schaduwlijn te vinden moeten we via de onderstijl, waarvoor de σ formule geldt. Hiermede vinden we tijdstip t_1 van de schaduw. Daarna berekenen we met de τ formule de uurlijn van een normale zuidwijzer. Omdat ook deze hoek tov. de vertikaal geldt moeten we ook hier weer via de onderstijl, om het uurlijntijdstip t_2 te vinden. Door deze zonsuurhoeken van elkaar af te trekken en met 4 te vermenigvuldigen vinden we de fout in minuten.

Het resultaat van al dit rekenwerk staat in de volgende grafiek.



- (a) — de muur staat scheef, de stijl staat goed (seizoenonafh.)
 (b) de muur staat oost-west, de stijl staat scheef
 (c) — een goede zuidwijzer op een oost/west-afwijkende muur

Er blijken enige merkwaardigheden:

- 1- bij een negatieve declinatie is de zonnewijzer steeds vóórlopend (de fout is positief).
- 2- de waarden van (c) zijn ongeveer de som van (a) en (b).
- 3- de fouten van (c) zijn vrijwel konstant over de gehele dag.
- 4- die konstante waarde is praktisch gelijk aan het maximum van geval (b).

Dit is een belangrijk aanknopingspunt voor de volgende truc!

Er blijkt namenlijk dat de fout in geval (c) konstant is op enkele tienden van een minuut na. We kunnen onze berekeningen dus beperken door alleen naar 12 uur te kijken. Voor de exacte foutberekening om 12 uur (τ') is er echter op de voorgaande bladzijde een ingewikkelde formule (II) afgeleid. Voor geval (b) bestaat een zeer eenvoudige formule. De uitkomsten van beide rekenmethoden staan hieronder naast elkaar.

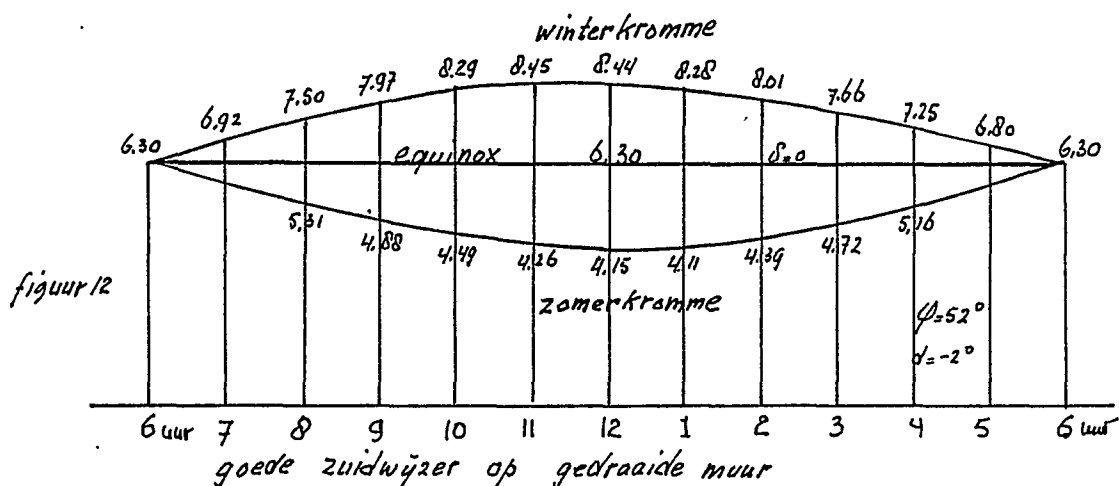
$\varphi = 52^\circ$, $\delta = -2^\circ$ $\delta = 0$		$d \rightarrow$	$-0,5^\circ$	-1°	$-1,5^\circ$	-2°	-5°	
fout volgens	ingewikk. formule		1,576	3,151	4,725	6,301	15,656	minuten
	geval (b)		1,576	3,152	4,728	6,305	15,775	

De verschillen zijn zeer gering. We kunnen daarom zeker verantwoord de eenvoudige formule hanteren.

We zien tevens dat de fouten vrijwel lineair zijn met de grootte van de muurdeclinatie.

Seizoeninvloed

De seizoeninvloed is eenvoudig te achterhalen doordat gebleken is dat het maximum in de winter gelijk is aan het maximum van het geval (b), de situatie met alleen een gedraaide stijl. Zoals we al uit de grafiek zagen is geval (c) vrijwel de som van geval (a) (alleen de muur gedraaid) en geval (b) (alleen de stijl gedraaid). Geval (a) is seizoen-onafhankelijk omdat de stijl naar de poolster wijst. Geval (b), dat we onder hoofdstuk B behandelde, is wel seizoen-afhankelijk, zoals uit fig. 8 al is gebleken. Als we de seizoeninvloed hiervan op het totale resultaat van figuur 11 toevoegen krijgen we (zie fig. 12) voor de winter de bovenste kromme met een top van 8,44 minuten om 12 uur en voor de zomer de doorhangende kromme. In de zomer blijven de maxima van 6,30 minuten om 6 uur bestaan.

CONCLUSIE

Het exact berekenen van een zuidwijzer op een declinerende muur is een gecompliceerde zaak waar zeer ingewikkelde formules aan te pas komen. Omdat we met relatief kleine hoeken werken is het gebruik van benaderingsformules gelukkig wel acceptabel.

Een goede zuidwijzer op een declinerende muur kunnen we gelijk behandelen als een zuidwijzer met afwijkende stijl, (vlgs. hoofdstuk B) dwz. voor de foutberekening kunnen we de formule $\tan t' = \tan d \cdot \sin \phi$ gebruiken. De miswijzing vinden we dan door t' met 4 te vermenigvuldigen.

Voor het wintermaximum moeten we de bekende toeslagen toepassen (voor onze breedte 34%); voor de zomer moet geen toeslag gebruikt worden omdat het maximum in de zomer niet lager is dan in maart.

12-1-88

D. VERPLAATSING VAN EEN GOEDE ZONNEWIJZER

We zullen drie gevallen behandelen:

1. Een zuidwijzer van Zuid-Frankrijk wordt in Utrecht op een zuidmuur geplaatst,
2. Een zonnewijzer voor Utrecht wordt in Groningen aangebracht,
3. Een Franse zonnewijzer wordt in Nederland op een decline-rende muur gezet.

1. Een voor 44° NB goede zuidwijzer (bv. uit Avignon) wordt op 52° NB op een zuidmuur geplaatst.

In principe ontstaan er twee kardinale fouten: de uurlijnverdeling is voor 52° NB niet juist en de stijl staat niet onder de goede hoek. Eerst de Uurlijnverdeling.

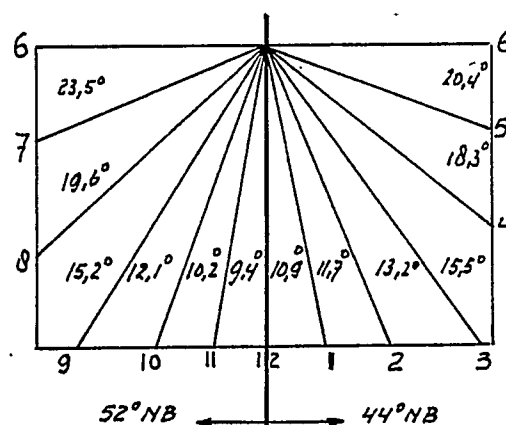
De plaats van de uurlijnen op de Franse wijzerplaat kan bepaald worden met de formule:

$$\tan \tau' = \cos 44^\circ \cdot \tan t.$$

Als deze wijzerplaat op 52° NB wordt geplaatst met een goede stijl is de zonsuurhoek van de Franse uurlijnen te vinden met $\tan t' = \tan \tau' / \cos 52^\circ$.

Deze resultaten zijn seizoen-onafhankelijk want de stijl wijst hierbij naar de poolster.

In figuur 13 zien we dat in zuidelijker streken de uurlijnen rondom 12 uur wat verder uit elkaar komen en bij de 6 uur lijnen wat dichters op elkaar kruipen. Dat is logisch: aan de evenaar zijn alle hoeken 15° ; naar die waarde verschuiven de uurlijnen als we naar het zuiden gaan.



figuur 13. schaalverdelingen

Schaduwlijnen

De stijl van de Franse zonnewijzer staat onder 44° met het horizontale vlak. De miswijzing in zo'n geval is behandeld in hoofdstuk A. De Franse stijl staat bij ons $52^\circ - 44^\circ = 8^\circ$ te vlak. Het resultaat is seizoenafhankelijk.

Door een, als het ware 8° opgetild stijluiteinde komen de schaduwen rondom 12 uur ook wat wijder uit elkaar te liggen. We zullen straks zien dat de "onjuiste" schaduwlijnen en de "onjuiste" Franse uurlijnen elkaar daardoor gaan naderen. Er zit een zekere compenserende werking in.

Resultaten

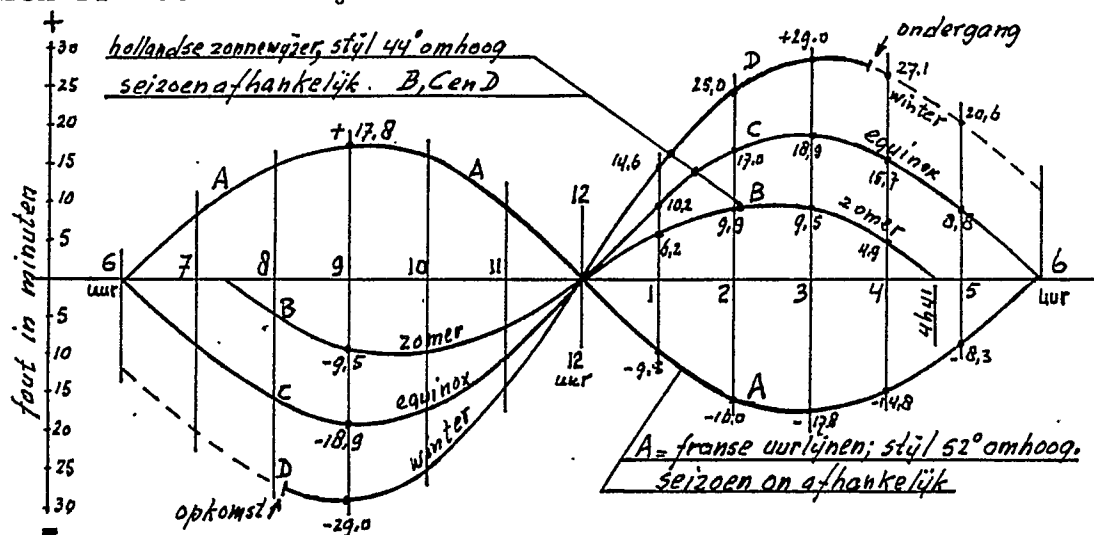
De verbazingwekkende resultaten blijken uit de grafiek van figuur 14 op de volgende bladzijde. In figuur 14 a is de nadruk gelegd op de beide componenten tw.:

A. de miswijzing van een Franse wijzerplaat met een goede stijl voor 52° NB. De maximale fout, omstreeks 3 uur, is $-17,8$ minuten. (Om 9 uur 's morgens is dit $+17,8$ minuten).

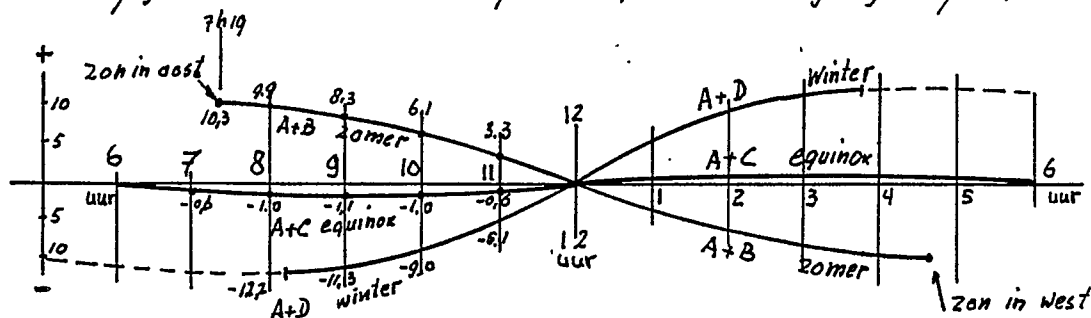
B, C, D de miswijzingen door de stijl onder 44° is seizoenafhankelijk vandaar voor equinoxen en zonnewenden afzonderlijke krommen, in de middag naar boven gericht en in de ochtend naar beneden. Op de equinoxen is de maximale fout omstreeks 3 uur $+18,9$ minuten, dus in tegenfase met de kromme van A.

In figuur 14b is de sommering van de beide componenten aangegeven; zomer: A+B, equinox: A+C, winter: A+D.

Een Franse zonnepijzer in Holland



figuur 14a. De beide componenten, die de miswijzing bepalen



figuur 14b. De complete miswijzing in de seizoenen

Merkwaardigheden

- Om 6 uur en om 12 uur is de fout altijd nul.
- Bij de equinoxen is de compensatie vrijwel volledig. De maximale fout is dan slechts 1,1 minuut.
Er zijn zelfs 2 data per jaar, 28 maart en 10 september dat de zonnepijzer de gehele dag feilloos werkt!
Werkelijk een zeer verrassend resultaat.
- De grootste fouten treden op bij de zonnewenden tussen 7 en 8 uur en tussen 4 en 5 uur. De miswijzing is dan maximaal 10 à 11 minuten, nog niet eens een extreme fout.

Conclusie

Een vakantie-zonnepijzer, meegenomen uit zuidelijke streken, voldoet, ongewijzigd bij ons toegepast, aan heel redelijke normen. Dat had ik nooit durven te veronderstellen.

2. Een Utrechtse zonnepijzer in Groningen

Soortgelijke resultaten kunnen we nu natuurlijk ook voor Utrecht → Groningen verwachten. Groningen ligt $53\frac{1}{4}^{\circ}$ NB en verschilt dus maar $1\frac{1}{4}^{\circ}$ met Utrecht.

De Utrechtse uurlijn geeft in Groningen om 3 uur een fout van -3,27 minuten; door de onjuiste stijl ontstaat bij de equinox een fout van +3,3 minuten, totaal +0,03 minuut fout. In winter en zomer moeten we de equinoxfout nog met 50% verhogen, resp. met 45% verlagen.

Het (gunstige) totaal-resultaat is in de tabel opgenomen.

fout in minuten	voormiddag	namiddag
winter	-1,7	+1,7
equinox	-0,03	+0,03
zomer	+1,5	-1,5

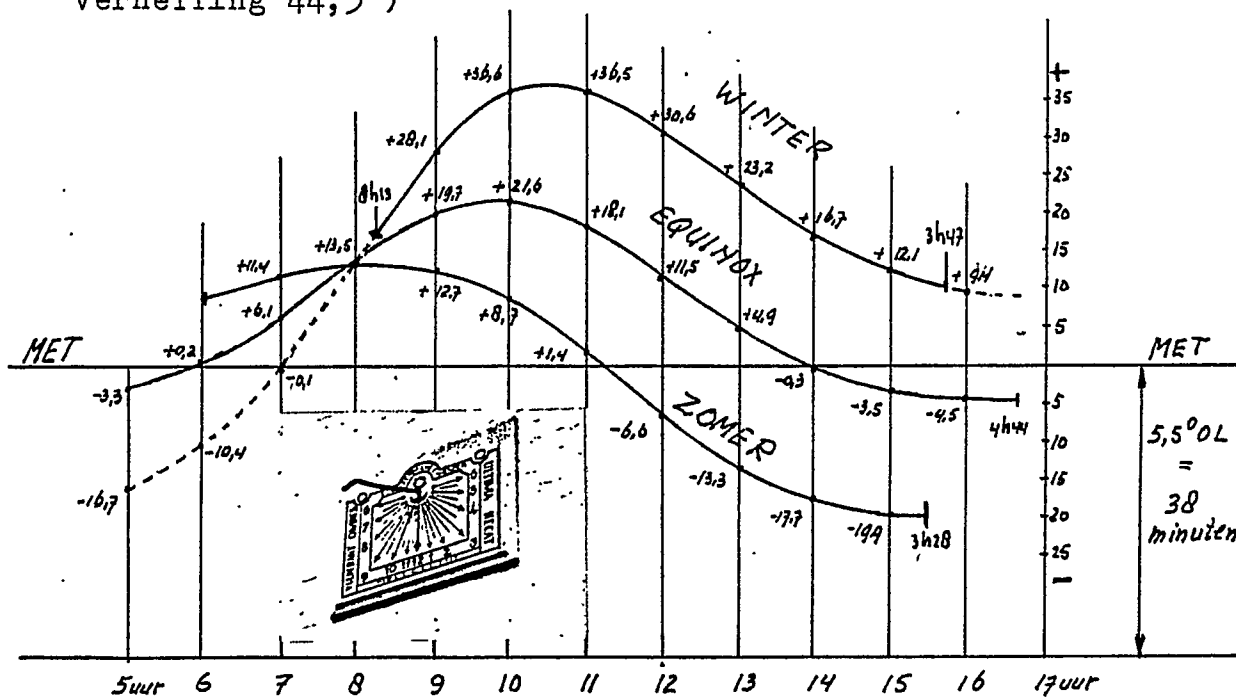
3. Nederwetten (zie bull. 87-3.47)

Als derde verplaatsingsvoorbeeld komt Nederwetten (een dorp vlak bij Eindhoven) aan de beurt, een extreem en zot verhaal. Een man kocht een stenen zuid-zonnewijzertje, 9,5x14 cm in de buurt van Avignon. Daar hij steenhouwer was copieerde hij dat steentje in Engelse kalksteen, zeer nauwgezet, inclusief de zeer gecompliceerde tekst, 4 à 5 maal zo groot. De stang moest onder 45° erin gestoken worden had men in Frankrijk gezegd. Vol trots plaatste hij de zaak aan zijn gevel (die 15° oostelijk afwijkend blijkt te zijn) en hij was zeer tevreden.

De gnuivende en grinnikende zonnewijzerdeskundigen lieten hem in die waan, maar er deugde letterlijk niets van.

- de uurlijnenschaal bleek precies goed voor $44,5^\circ$ NB,
- de stijl was fout en stond ongeveer op 45° (nadien beschadigd)
- een zuidwijzer op een oostafwijkende muur deugt niet.

Om te weten te komen hoe enorm de fouten wel zouden zijn heb ik de zaak exact berekend en in de volgende grafiek vastgelegd (Nederwetten: $51,5^\circ$ NB, $5,5^\circ$ OL, decl. muur -15° , stijlverheffing $44,5^\circ$)



figuur 15 Miswijzingen Nederwetten t.o.v. MET

Merkwaardigheden

- De seizoenlijnen kantelen en doorsnijden elkaar.
 - Om ca. 8 uur is de zonnewijzer seizoenonafhankelijk en konstant op dat tijdstip 13 minuten vóór.
 - Seizoeninvloeden en scheve muur compenseren elkaar gedeeltelijk.
 - Alle lijnen zitten in de buurt van de MET* (de fouten zijn ook tov. MET* aangegeven). Dat is niet zo verwonderlijk want door de muur oostwaarts te keren gaat een zonnewijzer de gehele dag vóór lopen. (naar het westen afwijkend levert achterlopen op).
- Door de declinatie van 15° komt het vóór-lopen aardig overeen met het verschil in Ware Zonnetijd en MET*.
- Vrijwel elke dag is er 's morgens en 's middags een moment van exact MET*.

De eigenaar is tevreden, dat kan ook juist zijn als hij op het goede moment gekeken heeft!

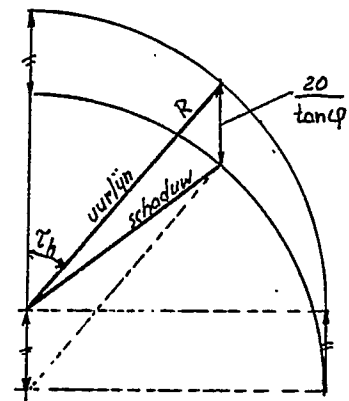
E. HORIZONTALE PLEINZONNEWIJZER

(Wijchen zie bull. 88-1.46)

Toen de pleinzonnewijzer in Wijchen haast klaar was bleek dat de bestrating vanaf de stijlvoet naar alle zijden ongeveer 1° afliep. Daar was voor gewaarschuwd maar men had het niet ter harte genomen. Op een straal van 11 m was de afloop 20 cm. Ik was benieuwd naar de konsekwenties.

We kunnen, voor de plaats van de schaduw op de cirkel de situatie dan beschouwen alsof het gehele plein inclusief de stijl $20 \text{ cm} / \tan \varphi$ naar het zuiden is verplaatst, zie fig. 16. Daaruit is dan de miswijzing van de schaduw te berekenen, zoals aangegeven is in bijgaande tabel.

De maximale miswijzing, laat in de middag blijkt dan 2,6 minuten te zijn. Mi. alleszins acceptabel.



figuur 16

zonnewijzer geeft zomertijd →		M E Z T						
uurlijn →	XII	14	15	16	17	18	19	VI
fout in minuten →	0	+0,33	+1,1	+1,8	+2,2	+2,5	+2,6	+2,6

TOLERANTIES? NORMEN?

Ik wil een schuchtere poging wagen hier iets over te zeggen.

Algemeen

Het gaat om 3 soorten afwijkingen van zonnewijzers nl.

- 1 de stijlhellung is onjuist (maar wel in het meridiaanvlak)
- 2 de stijl wijkt in O-W richting (maar staat onder de goede hoek)
- 3 de muur staat niet goed op het zuiden.

Voor deze drie gevallen heb ik voorbeelden uitgewerkt voor een afwijking van 2° , die dus onderling vergelijkbaar zijn. Als we naar de gemiddelde dagafwijking kijken dan blijkt de muurrichting 2x zo kritisch te zijn als de stijlrichting. Dit komt omdat een muurafwijking de gehele dag een vrij stabiele fout geeft en een stijlafwijking golft van nul via een maximum weer terug naar nul.

Tolerantie

Stel dat we een maximale foutwijzing accepteren van 50% van de tijdvereffening dan krijgen we de volgende vuistformule

- 1 de stijlhellung (verheffing) moet minstens op 2° nauwkeurig
- 2 de O-W afwijking van de stijl mag max. 2° afwijken
- 3 de richting van de muur moet minstens op 1° nauwkeurig bepaald worden.

Los daarvan blijft natuurlijk altijd de praktische mogelijkheid een onjuiste zonnewijzer te corrigeren door het verbuigen van de stijl of het onderstoppen van de wijzerplaat.

INSCRIPTIE'S OP ZONNEWIJZERS

Betekenis van de afkortingen die men soms op zonnepijlers en andere instrumenten, gravures, enz. aantreft.

(Achter de vertaling vindt men de Latijnse werkwoordsvormen).

DEL. = Delineavit, hij/zij heeft het getekend.

EXC. = Excudit, heeft het gesneden, gegraveerd. Excudo betekent uithouwen, later ook smeden, vervaardigen, produceren (ook geschriften).

Excudo - excudi - excusum.

FEC. = Fecit; (soms: faciebat), heeft het gemaakt. Facio - feci - factum.

H.M.P. = Hoc Monumentum Posuit, heeft dit monument geplaatst.

Pono - posui - positum.

INV. = Invenit, heeft het ontworpen, uitgevonden, uitgedacht.

Invenio - inveni - inventum.

PINX. = Pinxit, heeft het geschilderd. Pingo - pinxi - pictum.

SCR. = Scripsit, heeft het geschreven. Scribo - scripsi - scriptum.

SC.) = Sculpsit, heeft het gegraveerd. Sculpo - sculpsi - sculptum.
SCULPS.)

Enkele voorbeelden van combinatie's:

(Leiden 4B). G.I.'s Gravesande fecit - D.Coster sculpsit, Hagae 1712

(Leiden 4A) Gerhard Kloppenburgh Invenit et Delineavit

Gerhard Cremer Sculpsit

Juist bij deze twee voorbeelden zijn de werkwoordsvormen voluit geschreven; de afkortingen komen meer voor op kleinere typen zoals zakzonnepijlers (maar de afkorting H.M.P. staat weer op een hele grote, nl. een obelisk).

M.J.Hagen.

xxxxx
xxx
x

Hoe laat is het nu ???

(uit lit. 765) Een journalistieke fantasie:

Zomer 1904 : Wat zou een Engelse reiziger bij een bezoek aan ons land kunnen overkomen?

"Wanneer een Engelsman, die in Keulen zijn horloge gelijk heeft gezet, in Arnhem met den trein binnenkomt en op de spoor klok kijkt zal hij zien dat zijn horloge een uur achteruit gezet moet worden. Hij dacht b.v. om 12 uur in Arnhem te zijn en ziet dat valt een uur mee: de spoor klok wijst 11 uur aan. Dat zijn horloge hem in de steek gelaten zou hebben, kan hij niet gelooven en bij informatie blijkt hem dat 11 uur Greenwich-tijd is. All right! Hij vindt het zeer natuurlijk dat Nederland zijn tijd naar Engeland regelt!

Gaat hij nu Arnhem binnen, dan zal hij opnieuw zich verbazen, want in de stad staan de klokken niet op 11 uur of daaromtrent, maar 20 minuten later. Dat is een vreemd geval, maar misschien zal iemand hem wel uitleggen dat de Greenwich-tijd alleen door het Rijk en de Spoorwegen en trams is aangenomen, maar dat de gemeentebesturen, autonoom als ze zijn, een aparte tijdregeling hebben.

En onze Engelsman is geen nurks. Goed dat ik het weet van die sporen en trammen denkt hij. Ik wil naar Velp met de tram van 11.15, dat is dus volgens de pas verkregen inlichtingen plaatselijke tijd 11.35, die kan ik dus nog op mijn gemak halen. Aan het Viaduct gekomen zal hij echter de ontdekking doen dat zijn mooie berekening faalt; dit vervoermiddel rijdt nu weer eens niet volgens de Greenwich-tijd, maar volgens de lokale tijd

J. G. van Cittert-Eymers.

Kanttekeningen 3. F. J. de Vries, Eindhoven.
--

Ook ik kom nog éénmaal terug op de uitgangspunten die van der Wijck aanneemt in zijn artikelenreeks "berekening zonnewijzers met de bol-driehoeksmeting". Niet de afleiding van de formules bekritiseer ik, integendeel, die methodiek is uitstekend en de daaruit voortvloeiende formules zijn misschien allemaal correct, maar ik blijf kritiek houden op de volgende punten :

- toepassing van coördinatenstelsels
- vastleggen van het zonnewijzervlak.

Coördinatenstelsels.

Ik heb gesteld dat we te maken hebben met aparte coördinatenstelsels maar v. d. Wijck wijst dat af. (zie punt 3 op blz 88.1.12).

Maar tot mijn grote verrassing zie ik dat v. d. Wijck in hoofdstuk XII van zijn reeks "zonnewijzers voor beginners" precies voorstelt wat ik bedoel. (zie blz. 88.1.36). Zijn figuur heb ik voor $\varphi = 0$ overgenomen, zij het in orthografische projectie. Dat tekent gemakkelijker. En ik heb in de figuur het begrip zenitafstand z toegevoegd. We zien :

- 1) coördinatenstelsel t.b.v. uurhoek en zonsdeclinatie met het equatoriale vlak als grondvlak en noordpool als positieve pool. Nulpunt ligt daar waar de zon staat als het middag is (bij $\mathcal{J} = 0$). Richting naar west is positief,
- 2) coördinatenstelsel t.b.v. azimut en hoogte met het horizontale vlak als grondvlak en zenit als positieve pool. Nulpunt ligt in het zuiden (maar noord had ook gekund, nu niet van belang). Richting naar west is positief.

En aangezien v. d. Wijck in de formules de uurhoek t gebruikt betekent dat dat hij het coördinatenstelsel 1) wel degelijk toepast en dat hij dus toch meerdere coördinatenstelsels gebruikt.

De relatie tussen de twee genoemde stelsels is gegeven door de hoek φ en die is te omschrijven als de "hoogte van de noordpool" maar ook als "de breedtegraad".

We tekenen nu ook eens de situatie voor $\varphi = 0$ en voor $\varphi = -40$. We zien dat het nulpunt voor het horizontale stelsel in het zuiden blijft liggen en dat het nulpunt van het equatoriale stelsel blijft liggen daar waar het middag is (bij $\mathcal{J} = 0$). De positieve pool blijft zenit resp. noordpool en de richting blijft positief naar west. De relatie tussen de 2 stelsels blijft gegeven door φ inclusief het teken. (en daarom is m.i. de omweg die gemaakt wordt via de hoek f overbodig). Hier hebben we nu coördinatenstelsels die geldig zijn over de gehele wereld. Formules die we dan afleiden zijn ook geldig voor de gehele wereld.

Grenswaarden van de hoeken :

- hoogte h $-90 \leq h \leq 90$
- azimut az $-180 \leq az \leq 180$
- declinatie $\mathcal{J}$ $-90 \leq \mathcal{J} \leq 90$
- uurhoek t $-180 \leq t \leq 180$

En aangezien geldt $z = 90 - h$:

- zenitafstand z $0 \leq z \leq 180$

De zenitafstand is dus altijd positief, waar ook ter wereld.

Inclinatie en declinatie van het zonnewijzervlak.

In fig. 4 is een zonnewijzervlak getekend met daarop een gnomon CN. Het zonnewijzervlak kan vastgelegd worden t.o.v. het horizontale vlak door de plaats van punt N te bepalen. Dit kan m.b.v. azimut en hoogte

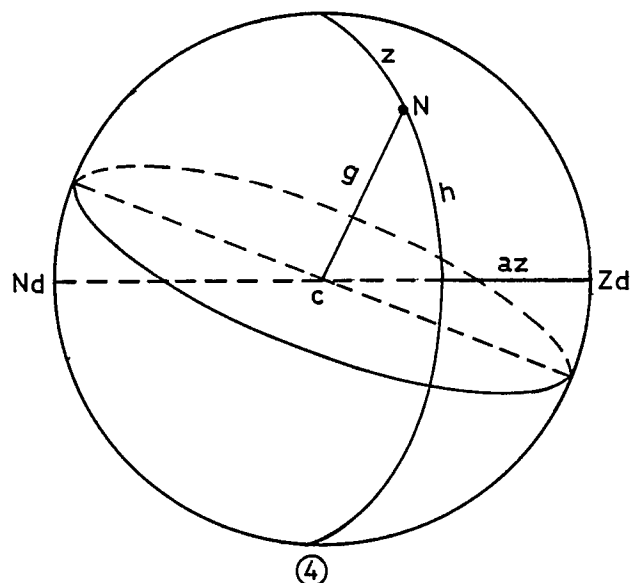
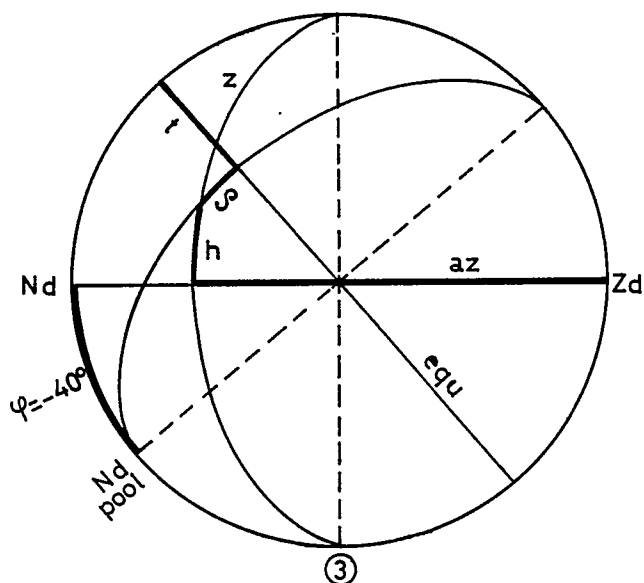
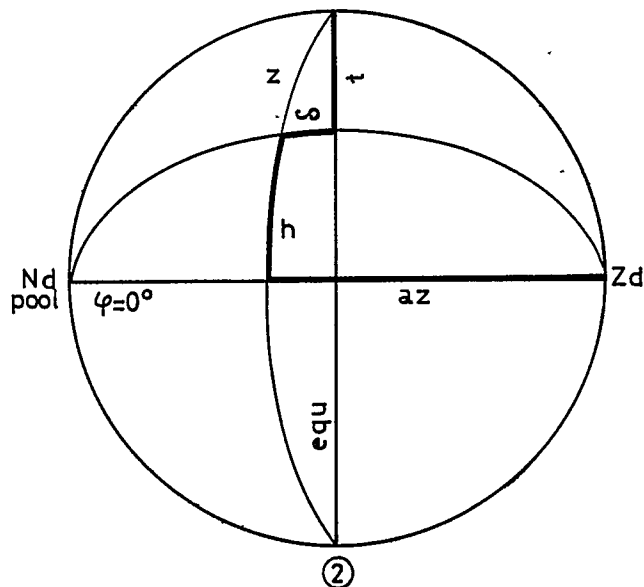
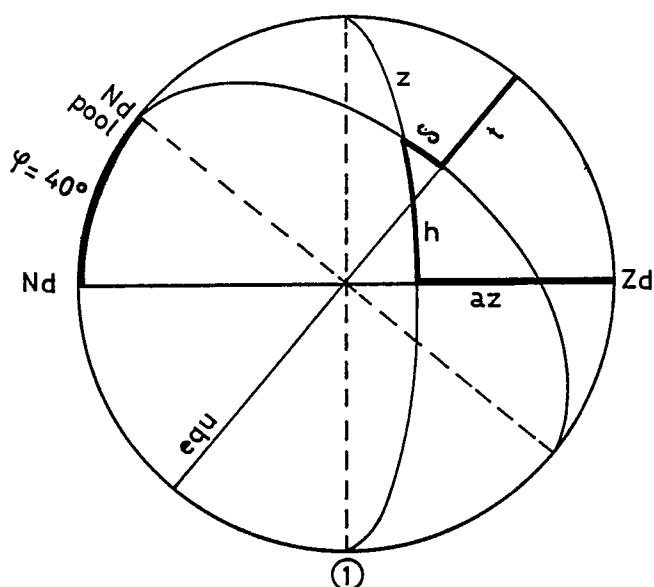
maar ook m.b.v. azimut en zenitafstand (en we noemen dat dan de declinatie en inclinatie van het zonnewijzervlak). Ook v. d. Wijck bepaalt de inclinatie als de zenitafstand van punt N. Op blz 87.1.14 schrijft hij dat "hoek TCN, of boog TN, de inclinatie is" en op blz. 87.1.15 staat dat "de boog TN gelijk is aan i" en in de figuur t.b.v. de afleidingen is dit ook zo aangegeven. (let op : blz. 88.1.13 punt 7 hier staat een tikfout : hoek TGN moet zijn hoek TCN).

Grenswaarden :

```
-inclinatie i          0 <= i <= 180
```

```
-declinatie d          -180 <= d <= 180
```

De inclinatie is dus altijd positief. Deze hoek is in de praktijk gemakkelijk te meten als de hoek tussen het horizontale vlak en de achterzijde van het zonnewijzervlak (= standhoek).



HET BEREKENEN VAN EEN VLAKKE PUNT-ZONNEWIJZER m.b.v. TRANSFORMATIE VAN COÖRDINATENSTELSELS.	F. J. de Vries, Eindhoven.
--	----------------------------

Wat hieronder beschreven wordt is niet nieuw. In bul. 10 heeft Th. de Vries in zijn artikel "de bepaling van de ligging van een muur" al over deze berekeningsmethode geschreven en in bul. 14 heeft Strang van Hees dat in zijn artikel "berekening van een zonnewijzer die een willekeurige stand in de ruimte heeft" nog eens gedaan. Toch lijkt het mij zinvol deze methode nog eens te publiceren.

Gegeven is een zonnewijzervlak op breedtegraad φ met inclinatie i en declinatie d . Op het vlak staat een gnomon met lengte g . De inclinatie en declinatie van het vlak zijn gedefiniëerd als de zenitafstand resp. het azimut van het eindpunt van de gnomon. Het azimut wordt gemeten vanuit het zuiden met west als positieve richting. Neem voor de horizontale zonnewijzer met $i = 0$ altijd $d = 0$.

Gevraagd wordt te berekenen waar de schaduw van de punt van de gnomon terecht komt op het tijdstip dat gegeven is door de zonsdeclinatie δ en de uurhoek t . Daartoe kiezen we door de voetpunt van de gnomon in het zonnewijzervlak een 2-assig coördinatenstelsel xx,yy dat als volgt ligt.

horizontale zonnewijzer

xx -as wijst naar oost

yy -as wijst naar noord

elke andere zonnewijzer

xx -as wijst naar rechts

yy -as wijst naar omhoog

Als het principe van het berekenen van één punt bekend is, kunnen we door het berekenen van 2 of n punten elke gewenste lijn van de punt-zonnewijzer berekenen.

De plaats van de zon is door δ en t bepaald t.o.v. het equatoriale vlak. In het equatoriale vlak kiezen we een 3-assig coördinatenstelsel x,y,z . Dit coördinatenstelsel is slechts een hulpmiddel voor de berekening en mag ook weer worden vergeten. De plaats van de zon t.o.v. het equatoriale vlak, gegeven door δ en t , wordt nu omgerekend naar het coördinatenstelsel x,y,z .

Het coördinatenstelsel x,y,z gaan we nu transformeren naar het horizontale vlak. Anders gezegd, het stelsel x,y,z gaan we om de x -as roteren over de hoek $90 - \varphi$. Dan is in x,y,z coördinaten de plaats van de zon t.o.v. het horizontale vlak bekend. (Als U wilt kunt U nu de zonshoogte en het azimut van de zon uit deze nieuwe x,y,z coördinaten berekenen, maar dat is nu niet ons doel).

Nu voeren we twee transformaties achter elkaar uit, of anders gezegd:

- 1) het stelsel x,y,z gaan we om de z -as roteren over de hoek d ,
- 2) het stelsel x,y,z gaan we om de x -as roteren over de hoek i .

Dan hebben we de plaats van de zon t.o.v. het zonnewijzervlak gegeven in x,y,z coördinaten en die gaan we tot slot omzetten in de gevraagde coördinaten xx,yy en dat was het doel.

Onderweg hebben we twee eenvoudige beslismomenten of het te berekenen punt wel interessant voor ons is nl.

- 1) is de zon niet onder de horizon?
- 2) is de zon wel boven het zonnewijzervlak?

Alleen dan geeft de gnomon een schaduw op onze zonnewijzer.

Hoe nu één en ander in z'n werk gaat leest U in het volgende stappenplan, waarin U nog enkele hulpvariabelen tegen komt, die U echter weer mag vergeten.

$x = \sin(t) \cdot \cos(\delta)$
 $y = \cos(t) \cdot \cos(\delta)$
 $z = \sin(\delta)$

} omzetten δ en t naar x, y, z ofwel
 plaats van de zon t.o.v. equatori-
 ale vlak in x, y, z .

$\alpha = 90 - \varphi$
 $y1 = y \cdot \cos(\alpha) - z \cdot \sin(\alpha)$
 $z1 = y \cdot \sin(\alpha) + z \cdot \cos(\alpha)$
 $y = y1$
 $z = z1$

} roteren naar horizontale vlak.
 nu plaats van de zon in x, y, z
 t.o.v. het horizontale vlak.

Als $z < 0$ dan stoppen, want de zon is onder de horizon.
 Anders gaan we maar door.

$\alpha = d$
 $x1 = x \cdot \cos(\alpha) - y \cdot \sin(\alpha)$
 $y1 = x \cdot \sin(\alpha) + y \cdot \cos(\alpha)$
 $x = x1$
 $y = y1$

} roteren in horizontale vlak over
 hoek d .

$\alpha = i$
 $y1 = y \cdot \cos(\alpha) - z \cdot \sin(\alpha)$
 $z1 = y \cdot \sin(\alpha) + z \cdot \cos(\alpha)$
 $y = y1$
 $z = z1$

} roteren naar zonnewijzervlak over
 hoek i .
 nu plaats van de zon in x, y, z
 t.o.v. het zonnewijzervlak.

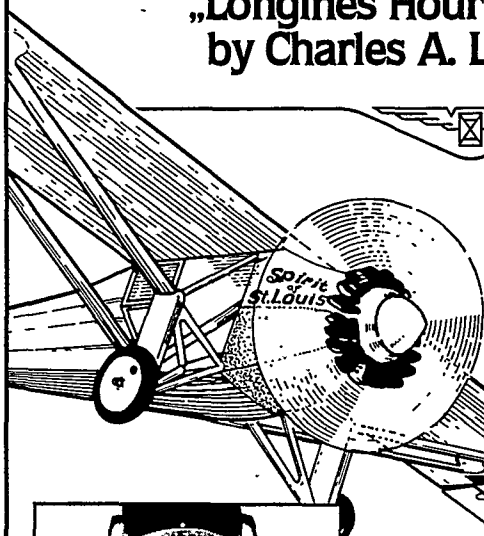
Als $z \leq 0$ dan stoppen, want de zon schijnt niet op het zonnewijzer-
 vlak.

Anders gaan we maar weer door.

$xx = g \cdot x / z$
 $yy = g \cdot y / z$

} en dit is wat we willen weten.

Gelimiteerd aantal van de „Longines Hour Angle Watch by Charles A. Lindbergh”...



* Dag van aankomst:
 19 september 1987

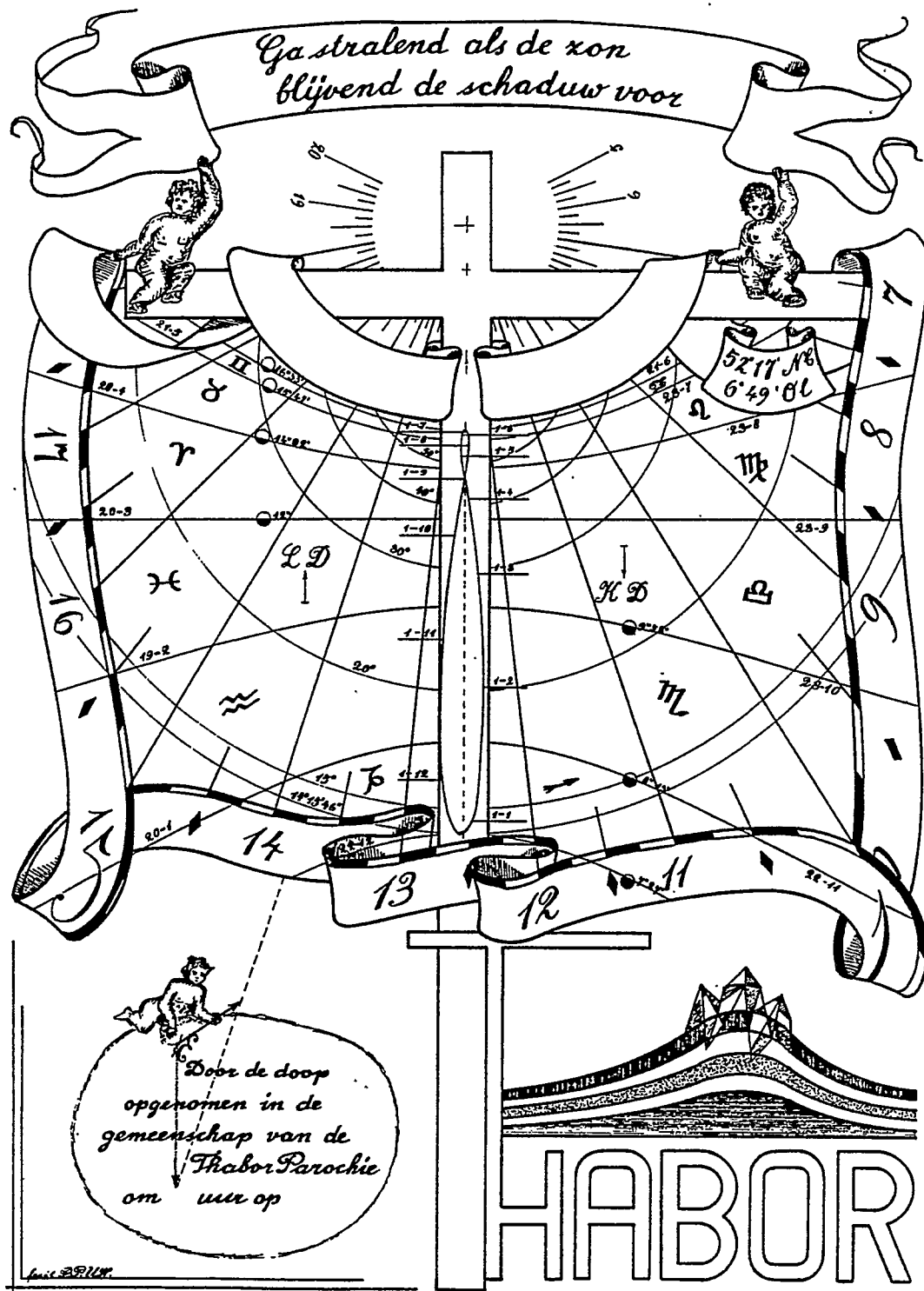
Ter gelegenheid van de histori-
 sche Atlantische oversteek, nu
 60 jaar geleden; vervaardigde
 Longines een gelimiteerd aantal
 replica's, genummerd, van de
 beroemde „Hour Angle Watch”,
 ontworpen door Charles A.
 Lindbergh.

Het geeft uren, minuten en se-
 conden aan; de uurhoek in graden
 en minuten, alsmede het verschil
 tussen: mean time en de zon-
 netijd.

Dit collectors' item, met
 certificaat, kan uit-
 sluitend worden
 verkregen bij
 Juwelier Witte in Weert.*

J U W E L I E R
W I T T E

STATIONSSTRAAT 9, 6001 CJ WEERT.
 TELEFOON 04950-41552.



Ons lid Holman heeft een doopkaart ontworpen in de vorm van een horizontale zonnwijzer voor Hengelo. Te samen met een uitgebreide toelichting (die wij hier niet publiceren) wordt deze zonnwijzer aan de boreling uitgereikt. In de toekomst kunnen wij wellicht vele leden in het oosten des lands tegemoet zien.

Uit de memoires van een hofdame aan het Japanse hof, einde elfde eeuw (Sei Shonagon "Dagboek", Nijgh & Van Ditmar s-Gravenhage 1987) neem ik Noot 225 over:

Een van de taken van het Bureau van Wichelarij, ressorterend onder het Ministerie van Centrale Zaken, was het meten van de tijd door middel van clepsydrae (wateruurwerken). Deze belangrijke taak was toevertrouwd aan het Tijdbureau, dat daartoe beschikte over twee Doctors in de Clepsydra-kunde en twintig Tijdwaarnemers. Tijdens het laatste kwartier van elke twee uur durende wacht, liepen de Tijdwaarnemers naar het plein bij het Seiryō-paleis en schreven de tijd op een bord dat door een Garde-officier aan een paal werd bevestigd. Bij elke nieuwe wacht werd een bepaald aantal slagen gegeven op de gong die in de klokketoren bij het Bureau van Wichelarij hing. (...). Gedurende nachtwachten liet een van de officieren zijn hoogpees zingen om boze geesten te verdrijven; vervolgens meldde hij, na zijn naam te hebben genoemd, met luide stem hoe laat het was.

Het Nieuwsblad van het Noorden meldt nogal onnauwkeurig het volgende:

Wereldtijden

Voor zakenlui en wereldreizigers kan een klok waarop naast de lokale tijd de tijd in 24 andere landen wordt aangegeven, een handig hulpmiddel zijn. Seiko heeft een exemplaar gefabriceerd met de afmetingen van een creditcard. De precieze maten zijn: 8.5x5.4 cm, bij een dikte van 3.2 mm. Het apparaatje is ook in staat zomer- en wintertijden aan te geven en kan tevens dienen als wekker. Binnenkort ligt het klokje in de winkel. Prijs: f.85.

Nieuwsbl. v. h. Noorden, 12.12.87.

Haren

ER

Op blz. 34 in bulletin 87.3 schrijft Hagen over een astronomisch uurwerk in de hal van het stadhuis in Venlo. W. Coenen bericht per brief dat dit moet zijn "in de hal van het ziekenhuis." Maar op het stadhuis is wel een zonnewijzer te bewonderen. (redactioneel ingekort).

EEN GELEGENHEIDS-ETS VOOR WINSCHOTEN

Op de langlopende "groeitentoonstelling" in de openbare bibliotheek te Winschoten, waarmee ik in brede kring belangstelling dacht te wekken voor zonnewijzers en in het bijzonder voor de vernieuwing aan "d'Olle Witte" in die plaats, was de hier afgebeelde gelegenheids-ets te zien als een blijvende herinnering aan het feit dat het Gemeentebestuur had besloten een nieuwe zonnewijzer aan de toren te bevestigen. De oude wijzer zal overigens in de toren worden bewaard en hij zal daar te bezichtigen zijn.

Mocht er binnen onze kring belangstelling voor de ets bestaan, dan wil ik haar graag nogmaals afdrukken.

Wat is er op de ets te zien ?

Er is een voorgrond, een middenpartij en een achtergrond.

U ziet

VOOR: A ongeveer de helft van een Zuidwijzerplaat: de uurlijnen met hun cijfers XII.I.II.III.IIIII.

In spiegelbeeld (spiegel te plaatsen op XII uurlijn)

gelden die lijnen eveneens voor de voormiddag:

.IIX (=XII.), .IX (=XI.), .X, .XI (=IX.), .IIIV
=(VIII.).

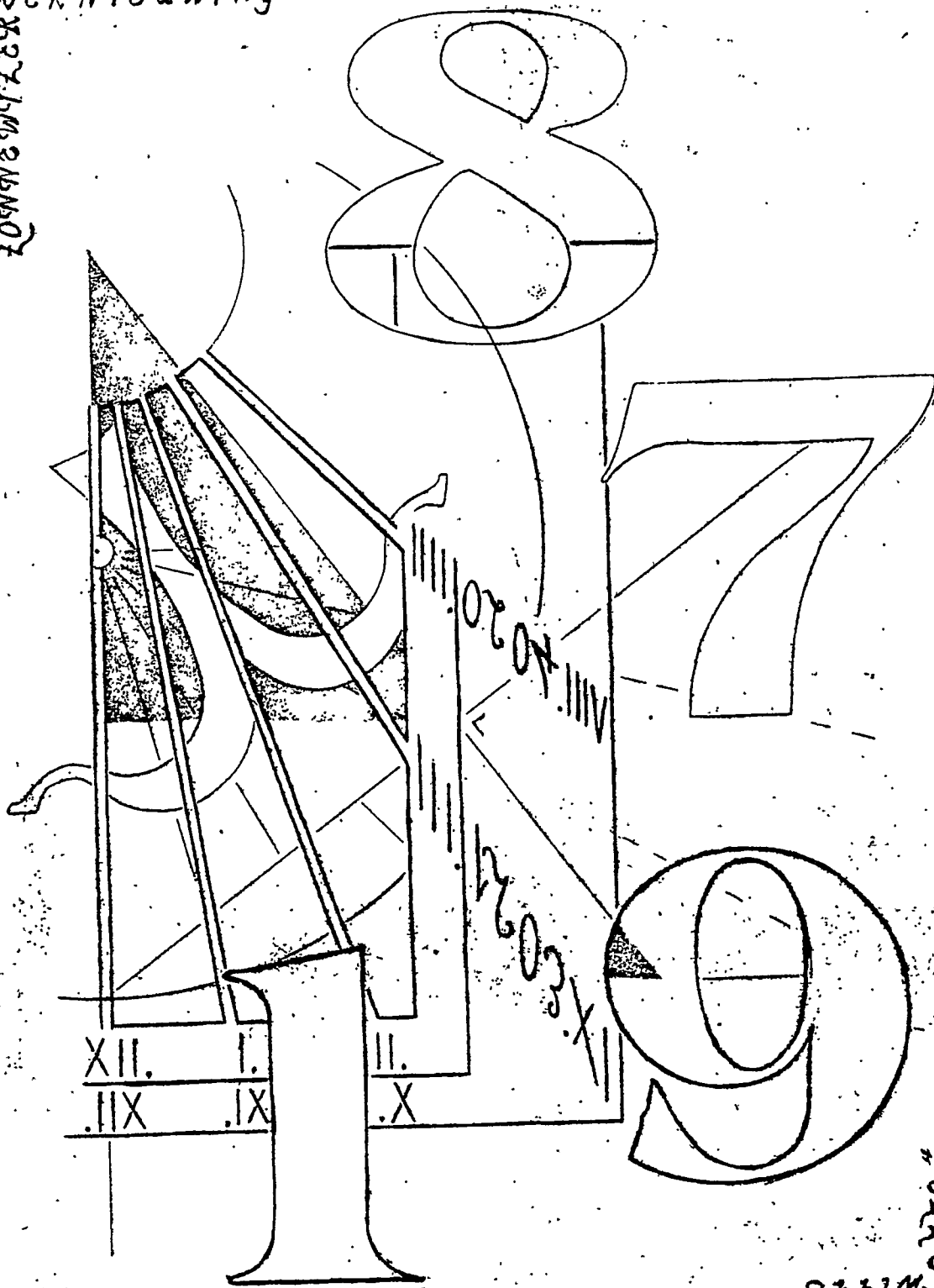
Punten achter de Romijnse cijfers verduidelijken het spiegelbeeldige.

En in het zomerhalfjaar zijn enkele lijnen zelfs te gebruiken op een Noordwijzerplaat. Daarop geven zij dan aan 20 en 21 uur en, spiegelbeeldig, 3 en 4 uur 's ochtends (ets hierbij andersom te draaien).

B de cijfers 1 en 9 uit het jaartal 1987.

Immers in volgende eeuwen zal het van groter belang zijn met zekerheid te weten dat deze wijzer uit 1987 stamt dan uit 1987.

VERGÄNGLICHKEIT
ZONENGEWÄRT



In 't midden:

A de 7 en de 8. Zij zweven als het ware naar achteren.

B het teken RAM (= eerste lentemaand). Deze maand doet over enige tijd nog minder ter zake. Het teken zweeft duizelig van de vele lentemaanden ergens voort...

ACHTER: de al eeuwen in zwang zijnde constructie van zonnewijzeruurlijnen en zonnewijzerneuzen.

Het formaat is A4; kringprijs: Fl. 100,--.

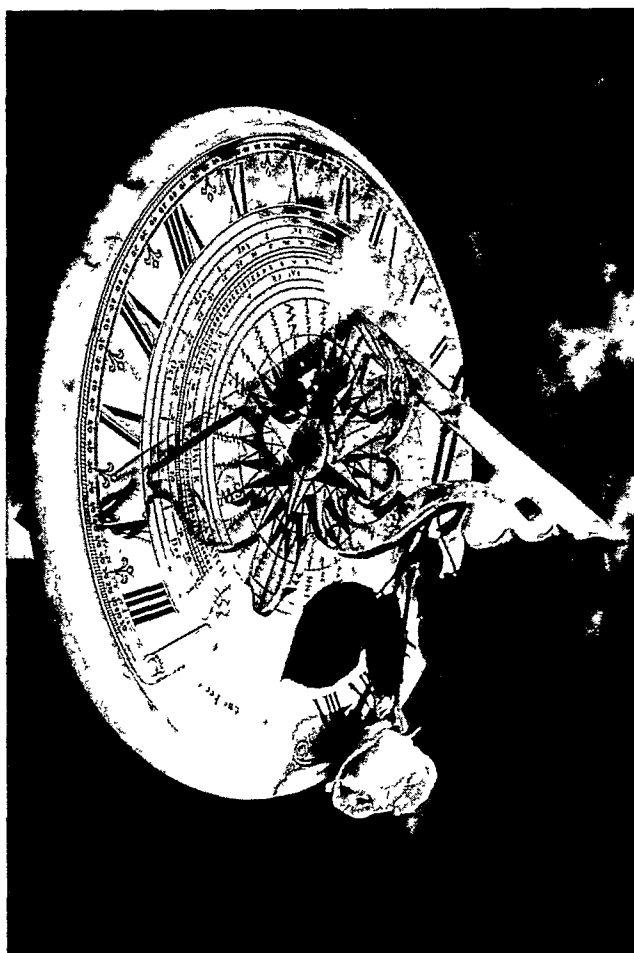
Haren - Gn.

E. Roebroeck.

Het origineel van deze fraaie zonnewijzer dateert uit de 18e eeuw. Toen was het mechanische zakuurwerk nog zo weinig betrouwbaar dat de zonnewijzer als controle instrument diende. In deze zonnewijzer gaat een fraaie, esthetische vormgeving hand in hand met duurzaamheid. De basisplaat bestaat uit massief marmer. De uurlijnen en decoratieve elementen op de vlakke plaat zijn niet aangebracht in zeefdruk, maar in de veel kostbaardere en fraaiere ets-techniek. De gnomon (de verticale driehoek), voorzien van de originele uitgespaarde krullen en figuren, wordt met stevige bouten aangebracht, en is gegoten uit massief brons.

De wijzer is gemaakt voor een breedtegraad van ongeveer 52°. Voor gebruik in andere landen dan Nederland is een aangepaste plaatsingsinstructie aanwezig. De zonnewijzer wordt zonder zuil geleverd, daar niet iedereen hierover dezelfde ideeën heeft.

Diameter 32 cm.



Een poging om de tijd om te keren.....?
Zie de plaatsing van de stijl.....

DE "OLLE WITTE" - ZONNEWIJZERS: OUD EN NIEUW

De groei van de nieuwe zonnewijzer uit de onvolkomenheden van de oude wordt nog het duidelijkst gedemonstreerd in een korte, puntsgewijze opsomming van de verschillen tussen de beide wijzers.

ENKELE VERSCHILPUNTEN

tussen

de OUDE wijzer	&	de NIEUWE wijzer
1 met haken bevestigd		te bevestigen als deur met hang en sluitwerk (hierdoor o.a. makkelijker onderhoud; gemakkelijke montage en demontage; afstelbaar)
2 twee metalen, nl. rood koper en smeedijzer (waardoor verkleuring en uiteindelijk gaten ontstaan)		een metaalsoort (messing, 1 1/2 mm. dik)
3 "neus": twee op elkaar geklonken platen; vier steunen		een, aan de rand omgezette plaat (dit is sterker) en maar twee steunen
4 steunen staan op de plaat (trillingen mogelijk)		steunen op plaat waar deze zelf van de achterzijde wordt ondersteund
5 bevestiging steunen aan plaat en neus: een klink		bevestiging met telkens twee bouten en zelfborgende moeren
6 neus ingeplant op 12 uurlijn (= langs loodlijn)		inplanting hoort scheef te zijn op de tijdlijn van XI u. 25 min. 04 sec. (naar berekening)

- | | | |
|----|---|---|
| 7 | neus zit op plaat vastgeklonken | bevestiging door middel van bouten en moertjes (de neus blijft apart te demonteren) |
| 8 | beschrifting: "POLUS 53 1/2 GRADEN" | "POLUS 53 GR" (te Winschoten is de poolshoogte namelijk eerder 53 - dan 53 1/2 graden) |
| 9 | deze beschrifting is horizontaal | thans "geknikt" (nl. op de Pool(star) gericht) |
| 10 | het "rondje" waar de uurlijnen ophouden wordt nog steeds aangezien voor een "zonnetje" | waar het om gaat is natuurlijk het punt van hun samenkomst, de Pool(star). (deze is daarom toegevoegd) |
| 11 | tijdlijnen en het cijfer V aan de rechterkant van hun plaats geraakt | alle lijnen vastgelegd tussen ingeboorde gaten; de cijfers krijgen, als uitgezaagd beslag, een vaste vorm en een vaste plek (klinkwerk) |
| 12 | halfuurlijnen houden op bij de cijferrand | lopen door tot zeker punt tussen de cijfers |
| 13 | cijferbeschrifting horizontaal | thans gericht op de lijnen waar de cijfers bijhoren (beklemtoneing asymmetrie van de wijzer) |
| 14 | <p>Overige toevoegingen:</p> <p>Lijnenpatroon, vorm en stand der neus worden niet slechts bepaald door de Poolshoogte (zoals de oude wijzer suggereert), ook door de muurrichting. Daarom toegevoegd:</p> | |

- A (onder links) "muur" en (onder rechts) "Z 7° 0" (dit betekent: de torenwand "kijkt uit" naar een punt 7° ten Oosten van pal-Zuid);
- B (naast de neus) "5°15'" voor de neusscheefte;
- C (op de neustophoek) "36°40'" voor de neushelling.

Weliswaar zaken waar normaliter bij het aflezen van de tijd aan wordt voorbijgegaan (enigszins te vergelijken met "18 jewels", "antimagnetic" e.d.) en die daarom ook niet steeds leesbaar hoeven te zijn vanaf de grond, maar waar zonnewijzergekken naar uitkijken, evenals naar:

- D het moment van vroegste, en
 - E laatste aanwijzing (links en rechts boven: V u. 37 min. 36 sec.) en
 - F het moment dat de driehoek geen zijdelingse schaduw werpt, dus op de eigen schaduw staat (XI 25 o4 van punt 6 hierboven).
- Tenslotte:
- G (op de neus) het jaartal (1987) en de tijd in dat jaar (nl. Ram = eerste lentemaand) dat de wijzer is voltooid.
 - H achter, op een geëtste plaat, de namen der werkers (e.e.a. mede vanwege de teleurstelling bij het gemeentepersoneel dat omtrent G en H op de oude wijzer elk spoor ontbrak. (A - H in zaag-, klink- en soldeerwerk).

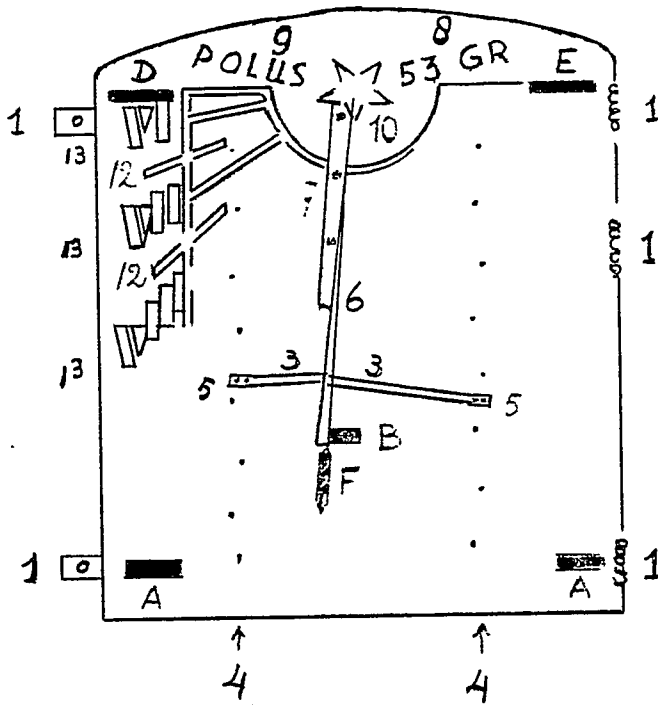
Daar de oude wijzer duidelijk de achteruitgang van de zonnewijzerkunst demonstreert, hoorde m.i. de nieuwe de wederopleving van die kunst gestalte te geven. De onvolkomenheden van de oude wijzer werden zo een leidraad bij het ontwerpen en vervaardigen van de nieuwe. Deze "formule" is m.i. een juiste, zo men van de overgebleven torenzonnewijzers werkelijke bezienswaardigheden wil maken.

De tijd van het "mooi inkleuren", het slechts "opfrissen", kortom van het effectvol maar geenszins gewetensvol "restaureren" van deze tijdmeters, zou met de viering van ons tweede lustrum eigenlijk voorgoed voorbij moeten zijn.

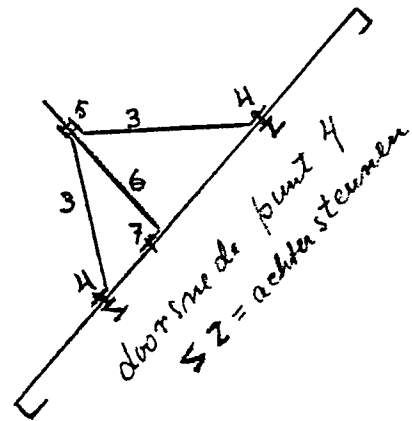
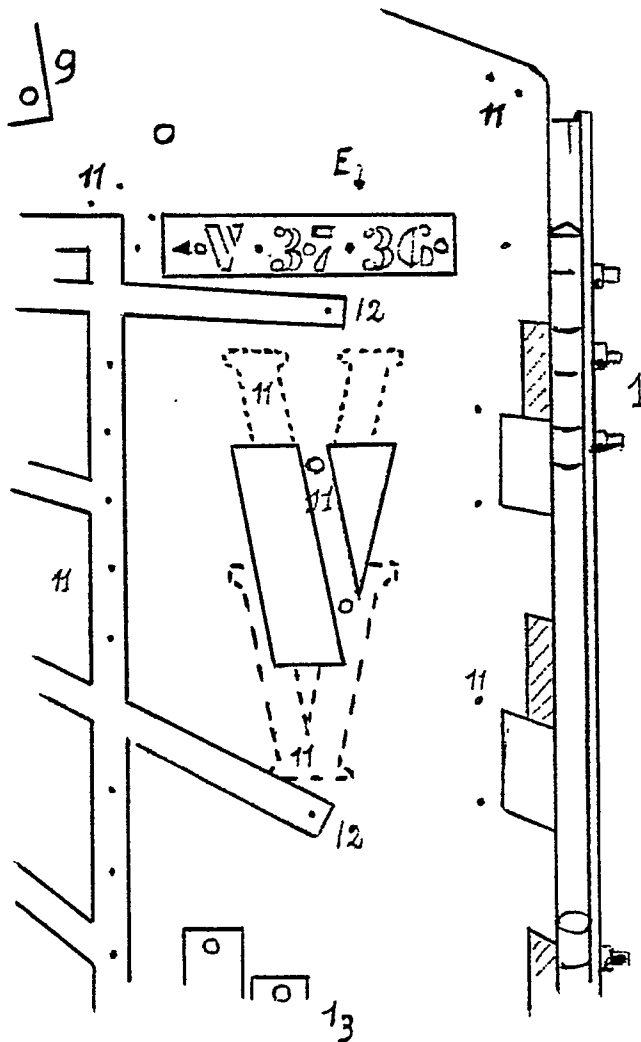
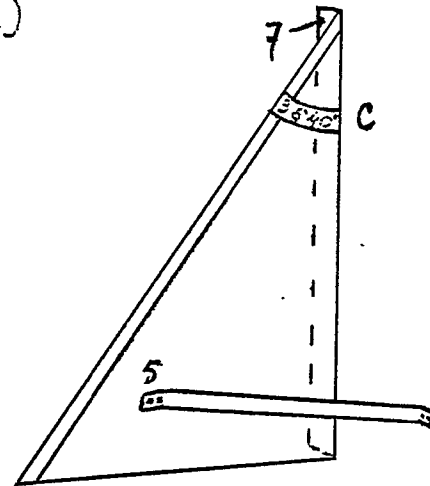
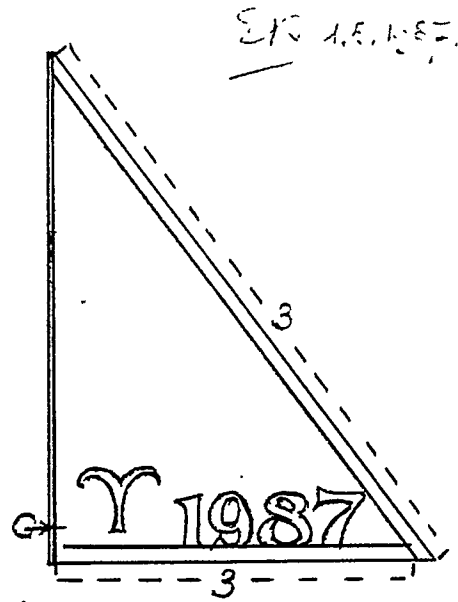
E.L.H. ROEBROECK

88.2.58

"Olle Witte"
nieuw (8 oud).



(4 = klinkerij van de achter steun)



11 -- laatste schilderbeurt } oude
11.. voor laatste " } wijzer
111 10 minuten blokjes } nieuw
} wijzer

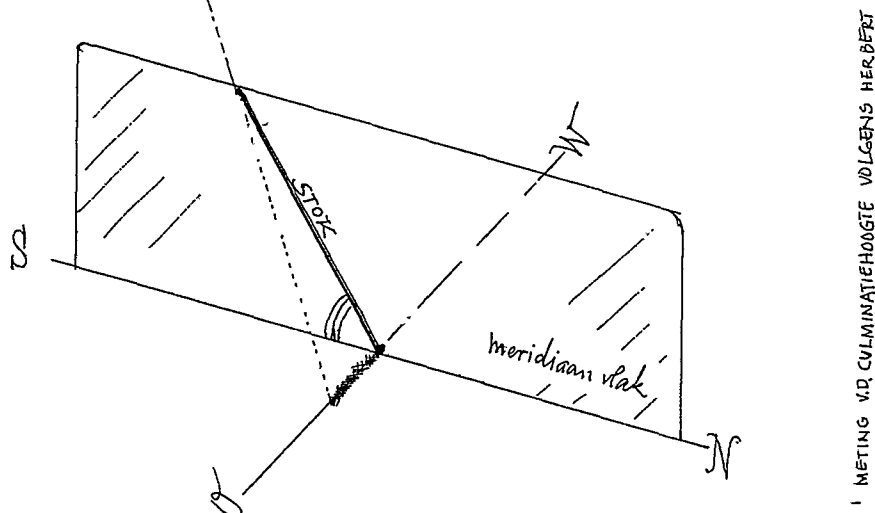
 Hoe nauwkeurig is de REGEL VAN HERBERT ?

de Rijk

In het vorige bulletin vertelde ik iets over de regel van Herbert. Hugenholtz ging daarop door en berekende hoe (on)nauwkeurig deze regel is.

We brengen nog even in herinnering waar het om gaat:

Herbert bepaalde de culminatiehoogte van de zon op een bepaalde dag door een stok in het meridiaanvlak zo te laten hellen, dat de schaduw van de punt van de stok op de oost-westlijn door het voetpunt van die stok lag. Als dit gebeurde in het tijdsbestek tussen 2 uur vóór de ware middag en 2 uur erna was de helling van de stok gelijk aan de culminatiehoogte van de zon.



Hugenholtz berekende voor verschillende data en geografische breedten de werkelijke culminatiehoogte en de met de regel van Herbert te meten hoogte om 10 uur, 10.30, 11 uur en 11.30. Het verschil tussen beide hoogten is natuurlijk de fout die we maken als we de regel van Herbert toepassen.

Het blijkt dat dit verschil nauwelijks beïnvloed wordt door de geografische breedte. Verder is de fout maximaal bij de grootste zonnedeclinatie (bij het begin van de zomer en bij het begin van de winter). Maar zelfs in dat geval blijkt de fout om 11 uur al minder dan één graad te zijn.

Hier volgen enige waarden berekend voor 50° NB:

declinatie°	zonnetijd	culminatiehoogte°	vlgs. Herbert°	fout°
23.26	10	63.43	66.59	3.16
	10.30		65.13	1.7
	11		64.17	0.74
	11.30		63.62	0.19
17.343	10	57.58	60.09	2.51
	10.30		58.91	1.33
	11		58.14	0.56
	11.30		57.71	0.13
11.43	10	51.72	53.48	1.76
	10.30		52.65	0.93
	11		52.11	0.39
	11.30		51.83	0.11
5.513	10	45.86	46.77	0.91
ETC.				

Z O N N E W I J Z E R S voor B E G I N N E R S

XIV. SPECIALE VLAKKE POOLSTIJL-ZONNEWIJZERS

Aan het einde van het vorige hoofdstuk werden terloops enkele typen vlakke poolstijl-zonnewijzers genoemd. Hier volgt een korte beschrijving van al deze wijzers.

De meest universele is de equatoriale zonnewijzer (hfdst. IV). Deze kan overal zonder meer toegepast worden. Wanneer hij in Nederland (Utrecht) is gemaakt, zal hij, mits hij overeenkomstig zijn naam equatoriaal wordt opgesteld, evengoed werken in Parijs, Londen, Oslo of waar dan ook.

Dat geldt niet voor de horizontale zonnewijzer uit Utrecht. Die kan ook goed werken in Parijs of in Oslo, als de stijl maar evenwijdig aan de aardas staat (fig.4), maar dan is de wijzerplaat niet meer horizontaal, en dan is het geen horizontale wijzer meer. In Londen is hij dat weer wel, want een horizontale wijzer wordt voor een bepaalde breedte geconstrueerd (hoek tussen stijl en wijzerplaat!), en dan werkt hij in bij voorbeeld Amerika op die breedte net zo goed als hier in Nederland.

Dan komt nu de vertikale zonnewijzer, en daarmee moeten we even oppassen. De vertikale wijzer wordt in principe net zo geconstrueerd als de horizontale; alleen is de stijlhoek met de wijzerplaat nu $90^\circ - \phi$, en de cijfers lopen tegen de klokrichting in. Behalve die richting geldt dit alles alleen maar voor, wat we noemen, de vertikale zuidwijzer. Daarmee wordt aangegeven dat het front van de zonnewijzer pal Zuid staat. De wijzerplaat staat dus Oost-West gericht. Wanneer dat niet het geval is, dus wanneer de zonnewijzer op een muur moet komen die gedraaid is ten opzichte van de Oost-West lijn, dan wordt de constructie ingewikkelder. Daarover later.

Omdat de zon bij de vertikale zuidwijzer om 6 uur langs de wijzerplaat schijnt, kan dit type vóór 6 uur en ná 18 uur niet meer aanwijzen.

De noordwijzer is te beschouwen als een zuidwijzer waarvan de stijl door de wijzerplaat heen steekt, en die dan aan de achterkant wordt bekeken. De uurlijnen zijn dus dezelfde als die van de zuidwijzer, alleen doorgetrokken tot voorbij het doorgangspunt van de stijl, en de stijldriehoek staat met de punt naar beneden.

De noordwijzer heeft nog een bijzonderheid waar men dikwijls niet aan denkt. We meten de 't' van de zon op de equator (fig. 8). Bij declineren van de zon (elke dag behalve 21 Maart en 23 September) meten we de t met in gedachten een lijn uit de zon rechthoekig op de equator. Maar omdat de equator een hoek maakt met de horizon in het Westen (en in het Oosten) volgt daaruit dat na 21 Maart de zon vóór 18 uur op de Noordwijzer gaat schijnen. Op 22 Juni doet hij dat al omstreeks 16.30 uur, en dus 's morgens tot circa half acht. Een noordwijzer moet dus een schaal hebben van half vier tot half acht en van half vijf 's middags tot half negen 's avonds (zie ook Bull. IV 116 en XVI 794).

Het zal nu duidelijk zijn wat een oostwijzer en wat een westwijzer is. Deze staan Noord-Zuid gericht, waardoor de stijl evenwijdig aan het wijzerblad moet lopen; maar steeds onder een hoek ϕ met de horizontaal! En daaruit volgt dat de uurlijnen evenwijdig aan de stijl, en dus ook evenwijdig aan elkaar lopen. Die voor 6 uur komt nu onder de stijl terecht. Om 12 uur schijnt de zon langs de wijzerplaat, en dan wordt er geen schaduw gevormd. Zelfs de schaduw van half twaalf en die van half een liggen al zeer ver weg (bijna 8 keer de stijlhoogte), zodat deze zonnewij-

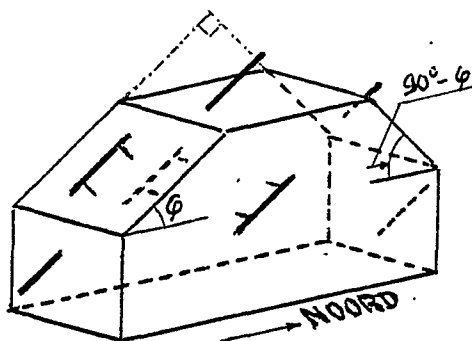


Fig. 12

meer aangegeven, net als soortgelijke verschijnselen bij de oost- en de westwijzer.

Ten slotte valt nog op te merken dat de equatoriale wijzer op de evenaar tevens vertikale zuidwijzer is, en aan de polen een horizontale, terwijl voor de polaire wijzer precies het tegenovergestelde opgaat.

In fig. 12 is een model geschetst waar alle zeven besproken wijzers op voorkomen.

zers zelden verder gaan dan 11 uur resp. 13 uur.

Als laatste bijzonder type kennen we de polaire zonnewijzer. Hierbij ligt, zoals de naam al aangeeft, de wijzerplaat naar de pool gericht, dus evenwijdig aan de aardas, maar wel uiteraard in het Oost-West vlak. Ook bij deze wijzer loopt de stijl evenwijdig aan de wijzerplaat; beide staan immers evenwijdig aan de aardas.

Bij deze wijzers valt de middaglijn, of 12-uur lijn, precies onder de stijl, en worden 6 uur en 18 uur niet

XV. DECLINERENDE en INCLINERENDE ZONNEWIJZERS

Alle tot nu toe behandelde zonnewijzers staan in een speciale stand: equatoriaal, horizontaal, vertikaal enz. In het vorige hoofdstuk is al even gewezen op vertikale zonnewijzers die afwijken van de Oost-West richting. Dit probleem is al heel oud, want een muur staat zelden precies Oost-West. Zonnewijzers die afwijken van de O-W lijn noemt men "declinerende zonnewijzers" en de hoek van afwijking geeft men aan met de letter "d". Omdat de wijzerplaat nu niet meer rechthoekig op het meridiaanvlak staat, wijken de uurlijnen af van die op de vertikale zuidwijzer. De middaglijn blijft vertikaal lopen, want de wijzerplaat is als het ware gedraaid om de middaglijn. Anders gezegd: de middaglijn is de snijlijn van het meridiaanvlak met het wijzerplaatvlak. Beide staan vertikaal, en de snijlijn dus ook. Maar de symmetrie ten opzichte van de middaglijn is opgeheven.

Ook met de stijl is iets aan de hand. Wie het nu volgende niet goed 'ziet', kan het beste een klein model van papier maken.

We gaan uit van een zuidwijzer met stijlneus. Uurlijnen zijn nog niet nodig. Wanneer we deze wijzer laten declineren, bijv. 20° van Z. naar W., dan staat de stijl niet meer in de goede richting. Om dat weer in orde te maken moeten we de stijlneus terugbuigen naar de oorspronkelijke richting. Maar zo'n scheve stildriehoek staat niet fraai, en is bovendien niet zo gemakkelijk te stellen. Daarom past men in zo'n geval een andere stildriehoek toe, die haaks op de wij-

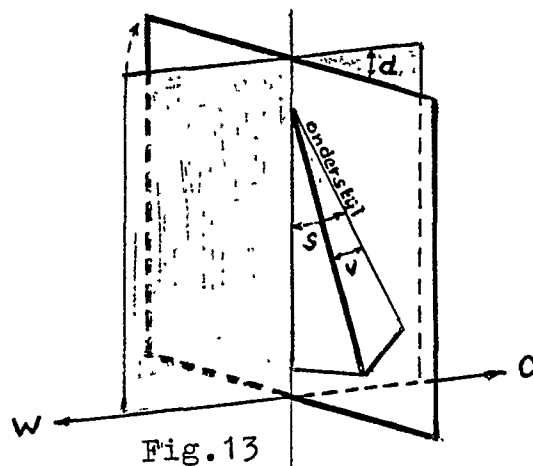


Fig. 13

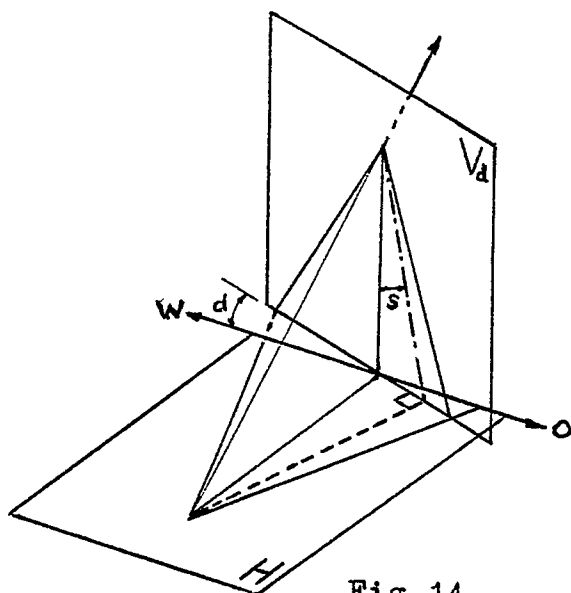


Fig. 14

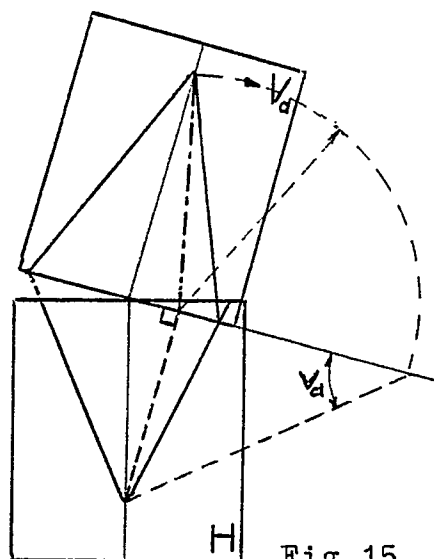


Fig. 15

zerplaat staat. Maar nu veranderen er twee dingen. (fig. 13)

Ten eerste moet de driehoek nu scheef staan, want de normaal-projectie van de stijl op de wijzerplaat maakt een hoek met de middaglijn. De grootte van die hoek is afhankelijk van de 'd'. We noemen die hoek "de stijlscheefte", aan te geven met 's'; en de lijn op de wijzerplaat waarlangs de stijldriehoek loopt heet "de onderstijl".

Ten tweede wordt de hoek tussen de wijzerplaat en de stijl, dus tussen onderstijl en stijl, kleiner dan bij de zuidwijzer. (Bij de zuidwijzer valt de onderstijl samen met de middaglijn.) Deze hoek noemt men "de stijlverheffing", die wordt aangegeven met de letter 'v'. (Ik wijs in dit verband nog eens op onze symbolenlijst, B.84.3.57. Wie dit nummer niet heeft kan een ander lid vragen om de lijst voor hem af te drukken). Ook de verheffingshoek is afhankelijk van de declinatie.

Voor de constructie van de uurlijnen gaan we terug naar de horizontale wijzer. Door de declinerende wijzer te laten snijden met een horizontale wijzer (fig. 14), en dan de verticale wijzerplaat langs de snijlijn achterover te kantelen tot hij ook horizontaal is, kunnen we de uurlijnen overnemen (fig. 15).

In fig. 14 zien we een rechthoekige driehoek, waarvan de stijl en de onderstijl elk een zijde vormen. De gestippelde hulplijn om de onderstijl te vinden, is de derde zijde. Door deze driehoek om te klappen langs die stippellijn kunnen we de nieuwe 'v' construeren.

Dit betekent intussen twee stappen, namelijk eerst van equatoriaal naar horizontaal (h.st. XIII), en dan van horizontaal naar declinerend vertikaal. We kennen ook constructies die de tussenstap overslaan, maar daarvoor verwijs ik naar de literatuur. Het gaat nu om het waarom, niet om het hoe.

Een wijzer die Oost-West gericht staat maar voorover of achterover helt noemt men "inclinerend", aan te geven met 'i'. De richting van de stijldriehoek verandert nu niet, alleen de verheffingshoek v. De grootte vindt men volgens fig. 16. Men heeft nu ook het doorgangspunt en gaat verder volgens fig. 11.

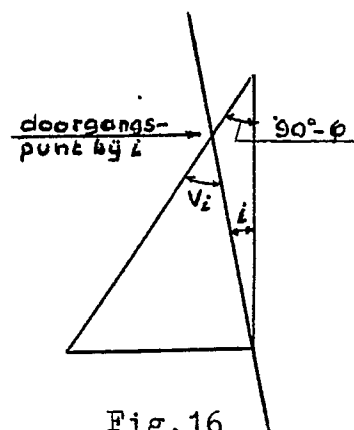


Fig. 16

XVI DE- en INCLINERENDE ZONNEWIJZERS

De declinerende en tegelijk inclinerende zonnwijzer is een van de lastigste onderwerpen van de gnomonica. In het kader van deze verhandeling is bespreking, zonder het gebruik van formules of van nogal ingewikkelde constructies, niet goed mogelijk. Toch is het van belang er iets over te zeggen, en voor zover mogelijk zonder de genoemde hulpmiddelen.

In het vorige hoofdstuk is behandeld wat we verstaan onder declinatie en inclinatie. Het uitgangspunt is daarbij een muur, wiskundig gnomonisch gezien een vertikaal vlak dat rechthoekig op het meridiaanvlak staat. Bij algemene theoretische beschouwingen over onbepaalde vlakken gaan we bij voorkeur uit van het horizontale vlak en het meridiaanvlak. De hoek met het horizontale vlak is dan de i , en de hoekverdraaiing ten opzichte van het meridiaanvlak is de d .

Wanneer we nu een zonnwijzer op een vlak in een willekeurige stand willen construeren, dan moeten we tenminste 4 gegevens van dat vlak hebben.

- a. de geografische breedte ϕ ,
- b. de hoek met het horizontale vlak i ,
- c. de hoekverdraaiing t.o.v. het meridiaanvlak d ,
- d. de tijd voor de uurlijn(en) t .

Alle andere benodigde waarden, zoals de v , de s , en eventueel andere, moeten uit deze vier basiswaarden worden afgeleid.

Laten we eens een praktisch voorbeeld nemen, en zien wat we kunnen bereiken.

Stel dat we in de tuin, in de border, een tegel hebben liggen waarop we een zonnwijzer willen maken. Als rechtgeaard zonnwijzer-liefhebber weten we al precies op welke breedte onze tuin ligt. De ϕ is dus bekend.

De inclinatie, de hoek met het horizontale vlak, moeten we zien te bepalen. Nu meten we de hoek tussen twee vlakken altijd haaks op de snijlijn van die vlakken. (Fig.17). Stel dat A horizontaal is, dan zal het zonder meer duidelijk zijn dat de hoeklijn in B de stijlste, de sterkst hellende lijn in B is. Die lijn noemt men "de gradiënt". Hoe vinden we die bij onze tegel! Een handigheidje, maar niet erg nauwkeurig, is de methode om een knikker op de tegel los te laten; die zal langs de gradiënt naar beneden rollen. Een meetkundig betere methode is het gebruik van blokhaak en schietlood (fig.18). De blokhaak

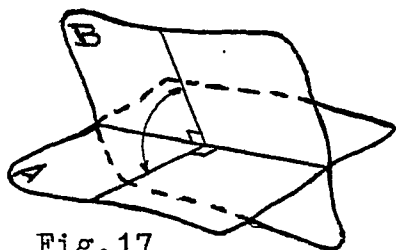


Fig.17

kan op een willekeurige plaats neergezet worden. De lijn tussen de punt van het blad van de blokhaak en de punt van het schietlood geeft de richting van de gradiënt aan. Maar er is nog meer. Doen we deze meting om 12 uur zonnetijd, dan is de schaduw van het schietlood de middaglijn. Verder

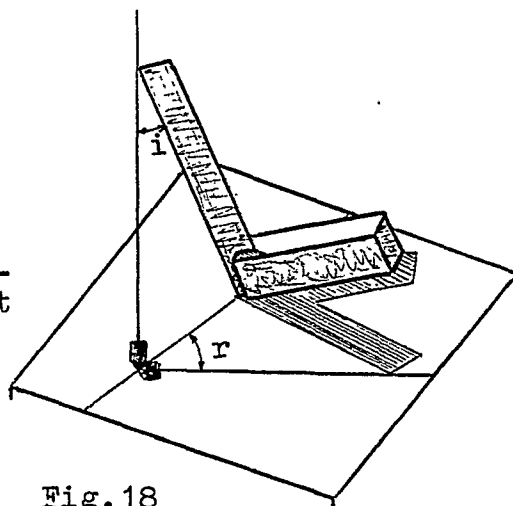


Fig.18

weten we dat de hoek tussen twee gegeven lijnen even groot is als de hoek tussen twee lijnen, of twee vlakken, die er rechthoekig op staan; en daarom is de hoek tussen de blokhaak en het schietlood de i van onze tegel. We hoeven die i niet ter plaatse op te meten. We meten de afstand op de tegel tussen blokhaak en schietlood, we meten de lengte van het blad, en achter ons bureau tekenen we een rechthoekige driehoek met deze maten als rechthoekszijden. De i kunnen we dan met de gradenboog opmeten.

Maar nu de d ! Die kunnen we niet op onze tegel vinden, want die ligt niet horizontaal; en de d meten we in het horizontale vlak. Maar die knikkerlijn, de richting van de gradiënt, die is afhankelijk van de i en de d . Niet daarvan afhankelijk is de richting van de middaglijn ten opzichte van het meridiaanvlak. De middaglijn ligt immers IN het meridiaanvlak. De hoek tussen middaglijn en gradiënt is dan ook een gegeven voor de i en de d samen. We hebben geen naam voor die hoek, wel een letter, de ' r '. Nu is er een eenvoudige formule voor het verband tussen r , i en d . Maar omdat in dit verhaal formules taboe zijn, heb ik die formule 'vertaald' in een meetkundige constructie (fig.19):

- teken een rechthoekige driehoek ABC; met hoek A = i ;
- teken een rechthoekige driehoek ABD met AB als rechthoekszijde en hoek BAD = r (r opmeten op de tegel);
- teken een rechthoekige driehoek BDE met de rechthoekszijde BE = AC;
- hoek BED = d .

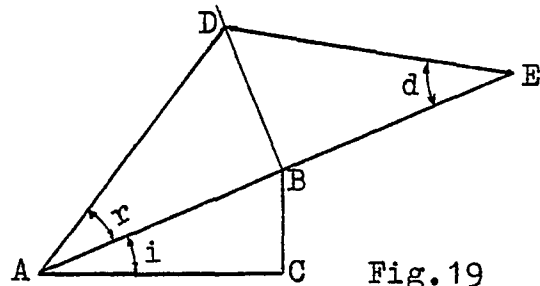


Fig.19

De drie driehoeken kunnen elk apart getekend worden, maar uitzetten volgens het voorbeeld spaart tekenwerk.

Van onze tegel hebben we nu de ϕ , de i en de d ; en de t wordt bepaald door de te tekenen uurlijn. Nu moeten we nog de s en de v zien te vinden. De omschrijving daarvan is binnen het kader van dit betoog niet goed mogelijk, zonder er de formules bij te halen. Daarom moet ik daarvoor naar de literatuur verwijzen.

Men kan het proberen met de constructie volgens fig. 15 en 16, maar dan moeten eerst de i en de d ten opzichte van het verticale vlak resp. de O.W.-lijn worden bepaald, want volgens de bovenomschreven methode gelden ze voor de uitgangspunten horizontaal vlak en meridiaanvlak. De omrekening is overigens zeer eenvoudig; want $i_v = 90^\circ - i_h$ en $d_v = 90^\circ - d_h$, waarin de indices v en h natuurlijk duiden op vertikaal en horizontaal.

Theoretisch is het dus mogelijk om de methode volgens de figuren 15 en 16 toe te passen. Ik heb het niet geprobeerd, maar als er een lezer is die het met succes heeft toegepast, dan zal ik dat graag vernemen.

Er zijn nog verscheidene andere manieren om de uurlijnen op een de- en inclinerende zonnwijzer te verkrijgen, die men kan afleiden uit de verschillende methoden van wiskundige benadering; maar daar kan ik in het kader van dit verhaal niet verder op ingaan.

WARE EN NIET-WARE TIJD.

In het bulletin van de zonnewijzerkring kom ik regelmatig de uitdrukking "Ware tijd" tegen. (Zie o.a. het laatste bulletin pag. 88.1.32). Graag wil ik hierover enige opmerkingen maken.

Tijd is een begrip dat per definitie zeer regelmatig is. De eenheid van tijd, de seconde, is gedefinieerd als 9192631770 trillingen van het cesium atoom. Dit is zeer constant voor elke plaats op aarde en in de loop der eeuwen. De tijd wordt dan ook gemeten met zeer nauwkeurige atoomklokken.

De draaiing van de aarde om de zon is veel minder regelmatig. De stand van de zon is dus een onregelmatige klok om de tijd te meten. (tijdvereffening). De zon geeft dus niet de ware tijd aan. Het merkwaardige is nu dat juist de zonnetijd als "ware tijd" wordt aangeduid.

Een tweede bezwaar tegen de uitdrukking "ware tijd" is dat men in filosofische verwickelingen kan geraken. Wat is waar en wat is niet waar? Bestaat er ook een "niet-ware tijd"? In de natuurwetenschappen heeft men het begrip "waar" uitgebannen. Alles wat we van de natuur kennen berust op metingen en waarnemingen. Elke meting heeft een zekere onnauwkeurigheid, en daardoor zijn we nooit zeker wat "waar" is.

Sinds ongeveer 1950 spreekt men in wetenschappelijke kring daarom niet meer van "ware tijd". Toen ik in 1955 college liep bij de astronomie professor Roelofs (oud lid zonnewijzerkring) kreeg ieder die het woord "ware tijd" in de mond durfde te nemen een onvoldoende.

Tegenwoordig wordt de zonnetijd aangeduid met "aktuele tijd".

Dit is ook taalkundig een betere uitdrukking. Het geeft de aktuele stand van de zon aan op een bepaald moment. Daar deze stand afhankelijk is van de plaats op aarde spreekt men van "Lokale Aktuele Tijd", afgekort LAT, en "Greenwich Aktuele Tijd" (GAT). Voor sterretijd spreekt men van "Lokale Aktuele Sterretijd" (LAST) en "Greenwich Aktuele Sterretijd" (GAST).

88.2.66

De engelse uitdrukking voor het begrip "Aktuele Tijd" is "Apparent Time". Daar beide woorden met een A beginnen zijn de nederlandse afkortingen gelijk aan de engelse afkortingen, die internationaal aanvaard zijn, bijvoorbeeld: LAST=Local Apparent Stellar Time. Dit is een belangrijk voordeel van het woord Aktueel.

De tegenhanger van Aktuele Tijd is Middelbare Tijd (engels Mean Time). Ook hier zijn de afkortingen in het nederlandse en het engels gelijk: GMT, LMT, GMST, LMST.

Tevens kennen we nog het begrip Universele Tijd (UT), die tegenwoordig de GMT vervangt. Afhankelijk van bepaalde correcties spreken we van UT1 en UT2.

Tenslotte is de uitdrukking "burgerlijke tijd" ook verouderd. Deze wordt aangeduidt met "Midden Europese Tijd" (MET) of met "Midden Europese Zomer Tijd" (MEZT).

Hiermee heb ik een overzicht willen geven van de verschillende tijd benamingen.

G.L.Strang van Hees.

Ter herinnering.

Een dezer dagen ontving De Zonnewijzerkring bericht van het overlijden van ons Engels lid Noël C. Ta'Bois, 20 Scotland Road Buckhurst Hill Essex I G 9 5 N R.

Wellicht zijn er leden van onze kring die zijn publicaties over zonnewijzers kennen in het Engelse maandblad Clocks. Deze waren zeer interessant.

Ik leerde hem kennen in Augustus 1986 toen hij met zijn vrouw en twee gasten op bezoek was in het Museum Stêdhûs Sleat. Hij was erg geïnteresseerd in de toverlantaarns en we hadden een plezierig gesprek, vooral toen bleek dat we beiden ook te maken hadden met zonnewijzers.

Ik heb hem lid kunnen maken van De Zonnewijzerkring en hij heeft mij overgehaald een abonnement op Clocks te nemen. Hij was erg geïnteresseerd in de tweedraadszonnewijzer van Michnik.

Helaas houdt de tijd geen pauze en nu ontvangen we het droevige bericht van zijn heengaan.

Dat zijn idealen mogen voortleven.

Ik wens zijn vrouw en nabestaanden sterkte in het dragen van dit smartelijke verlies.

W. ten Heuvel.

- Overleden : N.C. Ta'Bois.
- Beëindiging lidmaatschap : Ribbens, Amsterdam en Wagener, Luxemburg.
- Nieuw lid (al enige tijd maar nog niet eerder vermeld) : W. Coenen ,
Staalmeesterspad 2 1383 CD Weesp 02940-18969.
- Adreswijzigingen :
Piebenga, Keulschevaart 15A 3621 MX Breukelen 03462-64444.
van Ulden, Rielsedijk 22 5647 LA Eindhoven 040-116411.
Museum Boerhaave (met 2 a's), Lange St. Agnietenstraat 10 2312 WC
Leiden. (voorlopig alleen bibliotheek).
- Andere wijzigingen :
Somerville i.p.v. Sommerville.
De Zonnewijzerkring heeft i.v.m. de tentoonstellingen tijdelijk een
postbusnummer t.w. Postbus 188 9300 AD Roden.

Samenstelling van het Bestuur , vastgesteld in de jaarvergadering d.d.
88.03.19:

Voorzitter:	J. Millekamp	05950-4937
Secretaris:	F.J. de Vries	040-419786
Penningmeester:	C.M. la Grouw	040-431230
Leden:	J.A.F. de Rijk	030-318875
	J.G.T.M. Taudin Chabot.	020-411034

NAJAARSVERGADERING.

24 september 1988 om 13.30 uur.

In de Lintelozaal van Stadskasteel Oudaen

Oude Gracht 99 Utrecht.

Een kleine wandeling vanaf het station in de richting van de Oude
Gracht.

Rectificatie.

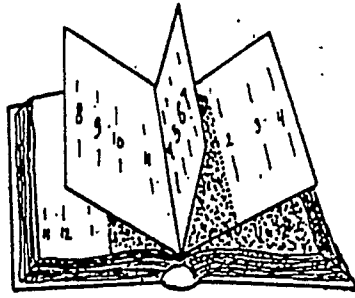
Wanneer zijn we nu "geboren"? 11 of 18 maart?

Volgens Hagen op 18 maart en volgens de Rijk op 11 maart.

18 maart komt mooi uit met de zonsverduistering, maar de oprichtings-
vergadering was volgens het verslag in bulletin 1 op 11 maart.

Copy.

Hoewel het secretariaat is verplaatst blijven de rubrieken "Zonnewij-
zers in Nederland " en "Literatuur" onder redactie van M.J. Hagen.
Copy voor deze rubrieken derhalve zenden naar Hagen.



tot
1 april 1988
M.J.Hagen.

-778. Mr. CHRISTOPHER ST J. H. DANIEL, tot voor kort verbonden aan The National Maritime Museum te Greenwich, stuurde ons drie artikelen van zijn hand, verschenen ruim een jaar geleden:

a. In The Maritime Diary 1987, een almanak waarin bijdragen van veel medewerkers van het museum zijn opgenomen, schrijft Daniel op blz.60/61 een kort stukje van algemene aard: "Sundials on Land and at Sea". Van belang is zijn vermelding dat de draagbare zonnewijzers toch op zee veel meegenomen werden, gezien o.a. de vondsten in het wrak van de Mary Rose, het vlaggeschip van Henry VIII. Mr. R.F.HARRISON schrijft op blz. 68/71 ook hierover: "The Mary Rose". Het schip zonk in 1545 maar werd enkele jaren geleden geborgen en opgesteld in Portsmouth. Harrison noemt ook die zonnewijzers maar schrijft dat ze nauwelijks groter waren dan een 10p muntstuk. Rijst nu de vraag of die kleine instrumentjes wel geschikt waren voor tijdmeting op een deinend schip of dat ze alleen aan land gebruikt werden als de bemanning ging passagieren.

b. In Report for 1987 for Friends of Rochester Cathedral (Kent) beschrijft Daniel op blz.9-12 "The old Deanery Garden Sundial", een equatoriale stenen zonnewijzer uit 1825. Deze heeft merkwaardigerwijs de vorm van een scheepsanker; de 2 helften van de equatoriale ring liggen ruggelings tegen elkaar.

c. Het fraai uitgevoerde magazine Country Life, (Vol.CLXXXI,no.9, Febr.26, 1987), heeft op blz.72-75: "Shedding a glorious Light". Stained-glass-window Sundials. Alle lof voor de prachtige illustratie's in kleur. Er zijn 9 foto's opgenomen van deze zonnewijzers, gemaakt in gebrandschilderd glas. Daaronder één moderne uit 1981 van Gay Ogg, Dulwich bij Londen, die ik persoonlijk veel mooier vind dan de moderne glaszonnwijzers van Duitse makelij. Verder zijn het alle zonnewijzers uit oude tijden en op een losse bijlage staat een lijst met totaal 32 exemplaren. In Engeland is de oudste uit 1585, in Gilling Castle, Yorksh. (afb.3). Zelf heb ik daarvan ook een foto maar de afbeelding bij Daniel is zo groot en scherp dat de signatuur duidelijk te lezen is: Onder een klein portret van de maker staat dan:

*Bærnard Dininckhoff
fecit, Ano 1585*

maar in de tekst en in bijlage lees ik tot 5 maal toe: Dininckoff (zonder h); deze kunstenaar was afkomstig uit Bohemen.

Een magazine als Country Life leent zich misschien minder goed voor een al te uitvoerige informatie en een literatuurverwijzing maar ik hoop dat dit wel het geval zal zijn als ditzelfde artikel in Clocks komt (naar verluidt in het nummer van April waarschijnlijk). Wat literatuur betreft is mij uit Engeland geen recente publicatie over dit onderwerp bekend maar Dipl.Ing.H.Behrendt, de vroegere secretaris van de Arbeitskreis Sonnenuhren, heeft uitgebreid gepubliceerd over glaszonnwijzers in heel Europa; in zijn laatste artikel noemt hij alleen al uit Engeland 25 stuks die weliswaar in zwart-wit zijn afgebeeld maar wel veel uitvoeriger en stuk voor stuk gedocumenteerd zijn, terwijl Daniel weinig over de bijzonderheden laat horen. Zie van Behrendt o.a.: S.F.A.U. 1980, Heft XIX, S.161-178 en S.F.A.U. 1984, Heft XXIII, S.157-164 (in onze Lit.lijst resp. no. 237 in Bull.VI, en no. 577 in Bull.84.3).

-779. L'Astronomie. Décembre 1987, Vol.101, blz. 649/650. G.CAMUS & NICOLE MARQUET, Promenade Gnomonique du 9 Novembre 1986. Over zonnewijzers in het Musée National des Techniques. Ditzelfde verslag stond al in het nummer van Avril 1987, aangehaald in bull.87.2.53 onder no.742.

-780. In ditzelfde nummer ook op blz.651-656: Robert SAGOT & D.SAVOIE, Sur la Sainte Luce et les autres dates de calendrier. St. Lucia wordt gevierd op 13 december, in de Juliaanse kalender tevens de winterzonnewende. (Zie bv. op de oude zonnewijzer van Oppenheim Lucie bij de winterhyperbool) De dagen gaan dan lengen: "A la Sainte Luce, Le jour croist du saut d'une puce". De invloed van de tijdsvereffening op het 's morgens nog zo lang donker blijven wordt met diagrammen toegelicht.

-781. L'Astronomie. Février 1988, Vol.102. Op binnenzijde van de omslag een prachtige kleurenfoto van de zonnewijzer in de hof van Queen's College te CAMBRIDGE, door M.DUMONT. Helaas zonder toelichting. (Over Longitude op deze zonnewijzer bv. lees bull. 85.4.40/41: Longitudo dierum!).

-782. In hetzelfde nummer, blz.47-51, ROBERT SAGOT: "Mesure de la déclinaison d'un cadran". Vele methoden worden beschreven en bij de auteur gaat de voorkeur uit naar het meten op "la planchette horizontale".

-783. Zenit, Jan.1988. Foto van een zonnewijzer aan de muur van de kerk in Huldenberg, ten ZO van Brussel. (Dezelfde staat in Rohr, Abb.254, daar echter slechts half en gelocaliseerd in de buurt van Luik). De foto in Zenit is klein, tevens alleen in zwart-wit zodat de roodgekleurde chronogramletters niet opvallen. Ik onderstreep nu de rode letters van de spreuk: DE TIJD HELAES ! ZIET VERGAET ALS DIT TEECKEN VROEGH EN LAET. (3xD, 1xC, 3xL, 2xV, 4xI = 1764). Uurcijfers van VIII tot IIII, alle in een langgerekte horizontaal verlopende band.

-784. De Dongebode, 13e jrg.no.3, sept.1987, Uitgave van de Oudheidkundige Kring "Geërtruydenberghe", F.J.DE VRIES, Drie zonnewijzers in Geertruidenberg, blz.63-66. met twee foto's. Het gaat met name over de nieuwe zonnewijzer in de tuin van de Oudheidkamer De Roos.

- In het maandblad Clocks heel wat artikelen:

- 785. NOEL C Ta'BOIS vervolgt op The Sundial Page zijn reeks a.Jan.1988 (Vol.10,nr.7) Sundials for sale; wegens ziekte verhinderd een artikel te schrijven geeft hij een grappige verzameling advertentie's uit 1924 waarin zonnewijzers te koop worden aangeboden, waaronder veel draagbare modellen en tafelzonnewijzers (tot een middagkanon toe), en dan alles nieuw vanaf de fabriek. Ook toen dus flink in de belangstelling!
- b.Febr.1988,Nr.8.: The Pilkington & Gibbs heliochronometer, met afbeeldingen uit de oude fabriekscatalogus.
- c.March 1988,Nr.9.: A puzzling dial. Beschrijving en tekening van een oude horizontale zonnewijzer bij de kerk van Gnosall (Staffordsh.).Merkwaardige diagrammen die een verband doen vermoeden tussen datum, declinatie en tijd van opk./onderg. maar het is niet duidelijk hoe men dit "nomogram" moet gebruiken.

-786. Jan.'88/Nr.7,p.5. Foto van vertic.z.w.inAustralië,dus "down-under".

-787. Febr.'88/Nr.8,p.10. The instruments of Science; twee boekbesprekingen van "The divided Circle" en "Early Scientific Instruments" (zie B.88.1.42).

-788. Febr.'88/Nr.8.p.26. Scientific Instruments.Over de veiling in Nov.'87 bij Sotheby Londen waar beroemde collectie's werden aangeboden. Clocks kon enkele schitterende kleurenfoto's brengen. Hebt U ook wel eens gedroomd van zo'n mooie tafelzonnewijzer die op de voorplaat staat te pronken, van zilver en verguld koper, gemaakt door John Rowley, ca.1715 (mèt tabel van tijdsvereffening!) - begroot op £ 40.000 tot £ 60.000 Dezelfde prijs werd verwacht voor een groot astronomisch compendium van Erasmus Habermel uit 1597, eveneens gemaakt van verguld koper en zilver en dan heb je alles bij elkaar: zonnewijzer, kalender eeuwigdurend, kompas, alle heiligendagen, planeetstanden,enz. en een sieraad in je boekenkast.

(?)

-789. Uit een engels tijdschrift voor tuinliefhebbers (van Hugenholtz) blz.26/27: D & J. RANDALL, Sundials. Foto's van engelse zonnwijzers met kleine beschrijvingen.

-790. Gewina, Tijdschrift voor de Geschiedenis van de Geneeskunde, Natuur- en Wiskunde en Techniek, 10(1987).4. Boekbespreking door PETER DE CLERCQ (Museum Boerhaave) van Early Scientific Instruments door Turner, zie ook no. 787.

-791. New Scientist. 24/31 December 1987. p.75. JON DARIUS, The Charm of measurement. Ook weer boekbespreking van het boek van Turner (zie hierboven) en van het boek van Bennett, The divided circle/ zie 787.

-792. Die Sterne, 63 Band, Heft 6, 1987, S.364-365. ARNOLD ZENKERT Die Streiflichtmethode, eine einfache Methode zur Bestimmung der Wandabweichung. - Ons al bekend, zie aankondiging van dit artikel in "Uhren und Schmuck" 1986, ons Lit.no.735 (Bull.87.2.51).

-793. D.T.V. = Dějiny věd a techniky, 81 Ročník 14 BEDŘICH POLÁK, Nástěnné Sluneční Hříny Engelbrechtů. - Sasbrink bracht van zijn vacantie dit Tsjechische tijdschrift mee; wij kunnen het niet lezen. Ons lid Dr.K.Fischer heeft echter gepubliceerd "Die Sonnenuhrmacher Engelbrecht in Beraun" - zie ons Lit.no.182 en 252 (bull.IV en VI) zodat ik Sasbrink weer van dienst kon zijn met een copie van dat artikel dat wij wel kunnen vatten. - Intussen heeft toevallig Zenkert aangeboden eventuele Tsjechische stukken te willen vertalen voor ons.

-794. Tschechoslowakische Gewerkschaften, 4, 1987. Gnomonische Andenken op S.16 zonder auteursnaam. Enkele foto's van zonnwijzers in Praag e.o. (Dit is een Duitstalige krant).

-795. Neue Prager Presse, 27 Nov.1987. Ook Duitstalig. ČESTMIR JIRŮ, Zeitmasz Sonnenstrahlen. Klein stukje met foto's, zonnwijzers Praag, met op een andere bladzijde een foto van de "Praagse middagstrip".

-796. Time measuring Instruments from The Time Museum, Rockford, USA. Catalogus van de veiling op 14 april 1988 bij Christie, Londen. Prijs £.10,-. Commentaar door ANTHONY TURNER die voorheen een deel van de inventaris van het museum heeft beschreven: deel 1, Astrolabes; deel 3 Water-clocks, Sand-glasses, Fire-clocks; aan deel 2 over zonnwijzers is hij niet toe gekomen omdat het museum opgeheven wordt. Toch komt slechts een deel op deze veiling: Deze fraai uitgevoerde catalogus met alle objecten afgebeeld in kleur omvat voornamelijk zonnwijzers en astrolabia en van die laatste telde ik bv. 13 stuks uit het rijke bezit van 34 ex. Van de zonnwijzers zijn er tientallen. Nederlandse stukken: behalve twee mooie tabaksdozen een Hollandse Cirkel van C.D.Metz (nr.104), een equatoriale bronzen z.w. van Kloppenburgh en Cremer uit 1713 (nr.95 - reeds genoemd in ons bulletin 87.1.01), en een instrument van Anthony Sneewins (abusievelijk Snewins genoemd in de beschrijving) waarvan de werking mij niet duidelijk is (nr. 117). Dat instrument hoop ik eens te kunnen bespreken op de vergadering. Mijn dank aan Louwman voor inzage van de catalogus.

Snippers:

zonnwijzers - contra in Alg.Dagblad deze uitlating: ...Maar u heeft gelijk: natuurlijk gebruikt niemand een zonnwijzer om te weten hoe laat het is ... (dit zei iemand die wel z.w. ver- koopt maar geen lid van de kring is)	- uurwerken in een engels tijdschrift uit de wereld van de horologerie: People buy a watch not only in order to know the time, but for the matching of a look, as a cultural and/or status symbol.
---	--

..... het ene geldt ook voor het andere

XXXXXX
XXX
X

ZONNEWIJZERS IN NEDERLAND

per 1 april 1988 - M.J.Hagen.
Verkorte weergave omdat dit bulletin
overvol is.

Prov.Groningen: APPINGEDAM. Roebroeck toonde in maart een model van de polaire zonnewijzer met gebogen dwarsstijlen zodat rechte datumlijnen ontstaan (ontw.Thijs de Vries).

GRONINGEN. Het Groninger Museum verwierf onlangs de bronzen equatoriale zonnewijzer die vroeger werd beschreven onder KA Geld.3, gesigineerd 1713 Gerhard Kloppenburgh/Gerhard Cremer. (zie bull.85.3.44 en 87.3.47).

Deze zonnewijzer stond vroeger in Westerflinter te Diepenheim. We hopen nu dat men in Groningen nog iets te weten komt over Kloppenburgh.

Prov.Drenthe: RODEN.² Hugenholtz trof aan Huize Mensinge een oude verticale zonnewijzer aan, die onlangs ook gerenoveerd werd. Vierkante stenen plaat; stijl een driehoekszijde.

Prov.Utrecht. BUNSCHOTEN. In het Raadhuis staat nu opgesteld de oude z.w. van Blokhuis die vroeger gemaakt werd voor de kerk van Nijkerk.

Prov.N.-Holland: AMSTERDAM, Planetarium in Artis: Taudin Chabot is er mee bezig en stelt voor een tweevlakkige te maken.

HAARLEM. Frans Loenenhofje. Van Rhijn en Hagen hebben met regenten overlegd over een nieuw aan te brengen z.w. (tegen de muur van de Lutherse kerk).

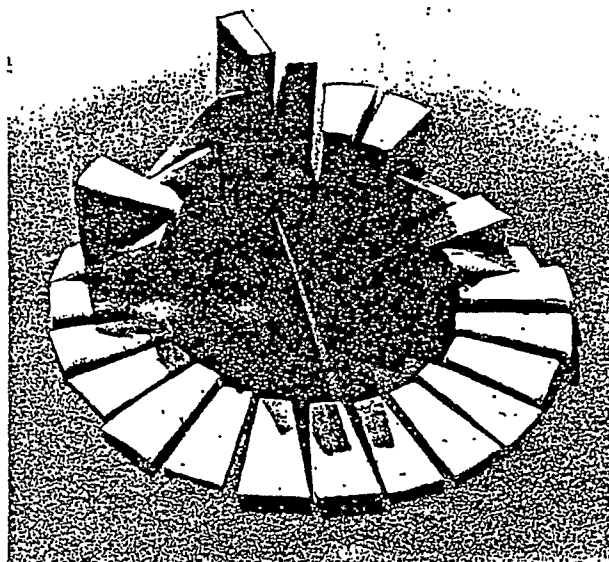
HUIZEN. Van Nieuwenhoven meldde helaas dat de mooie zonnewijzer aan het reeds bouwvallige pand Amersfoortse straatweg 214 stiekem werd weggenomen.

Dit is dus een negatief verhaal ! En mevrouw Van Cittert vraagt bezorgd: Zijn alle andere zonnewijzers in Nederland nog in orde?

Prov.Zuid-Holland: GOEDEREDE 2. Architect A.van der Zwan te Middelharnis is bezig met de restauratie van het pand Kerkstraat 1 en vroeg via Dienst voor Monumentenzorg advies over de z.w. aan de voorgevel. Het is een eikenhouten paneeltje, $24\frac{1}{2} \times 31\frac{1}{2} \text{ cm}^2$, uitgevoerd in schulpwerk (als de z.w. aan de kerk van Oosthuizen) zodat lijnen en cijfers in relief uitspringen. De stijl was verdwenen. De gevel ligt op het noordoosten, ruim 62° afw. Cijfers van 4 tot 10, verdeling in halve uren. Een ontwerp voor de stijl werd gemaakt door de kring.

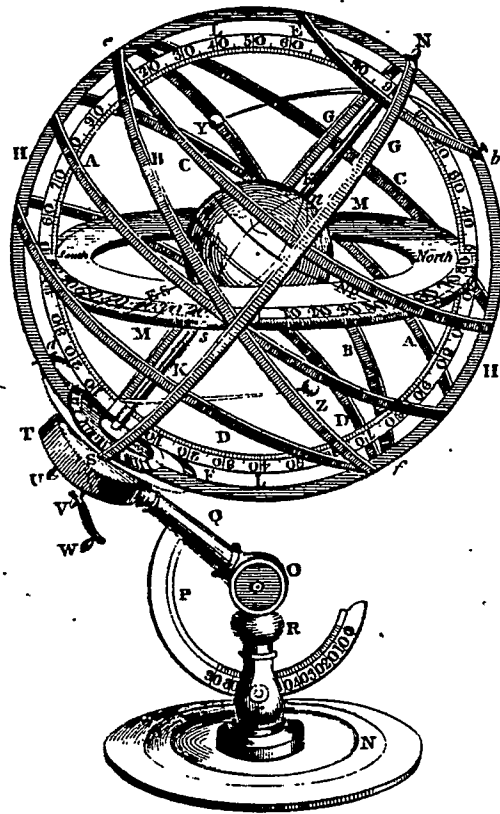
Toevallig deelde dhr.v.d.Zwan ook mee dat hij t.z.t. met de restauratie van de Herv.kerk van MAASSLUIS begint en dat hij dan ook contact zal opnemen over de behandeling van de drievlakkige z.w. daar.

Prov.N.Brabant. EINDHOVEN. Uit een krantenberichtje werd vernomen dat onze nieuwe penningmeester Coen la Grouw een z.w. van glas aangeboden kreeg. Benieuwd te horen hoe dat werkt.



In regionale bladen Den Haag, werd aangekondigd dat de kunst-aankoopcommissie "Leidschendam 50" een "z.w." aangekocht had: 24 grote brokken graniet in een cirkel van $7\frac{1}{2} \text{ m}$ $\varnothing$. Hiernaast de copie van een foto die de kunstenaar Nout Visser mij zond. (De opstelling doet ons enigszins denken aan Kraayenstein!). Hoewel de krant schreef over een zonnewijzer zegt Visser zelf dat het niet de bedoeling was een zuiver werkende z.w. te maken, er komen ook geen cijfers op, en het spel van licht en schaduw is ter eigen interpretatie van de toeschouwer. Hij komt te staan naast het raadhuis.

Armillary Sphere.



OVERZICHT VAN LITERATUURNUMMERS OP DE BLADZIJDEN DER
BULLETINS OVER DE JAREN 1985 TOT FEBR. 1988.

Deel 2.

J. G. van Cittert-Eymers.

Overzicht van literatuurnummers op de baldzijden der

BULLETINS over de jaren 1985 tot febr, 1988.

Vervolg van de lijst op blz.85.2.13 - 85.2.39

Op blz.	lit.nr.	op blz.	lit.nr.	op blz.	lit.nr.
85.1.50	597-599	85.4.54	647-651	87.2.49	724
.51	600-603	.55	652	.50	725,726
.52	604	86.1.57	644,653	.51	727-740
.55	605-608	.58	654-665	.52	741,742
.56	609-619	.59	666-674	.53	743-748
85.3.50	620	86.2.55	675	.54	749-758
.51	621,622	.56	676-679	.55	759-762
.52	623	.57	680-689	87.3.51	763
.53	624,625	86.3.51	690	.52	764
.54	626,627	.52	691-693	.53	765-768
.55	628-634	.53	694	88.1.41	764,767
.56	635-637	.54	695-701	.42	769,770
85.4.50	638-641	87,1.47	702-704	.43	771-776
.51	642,643	.48	705-716	.44	777.
.52	644	.49	717-722		
.53	645.646	.50	723		

A

Aked, C.K.	art. A treatise on public clocks	637
	" From the clocks of Solomon to the canonical or scratch dials.	643.1
	" The sundial of Bewcastle Cross.	701
	" An almost forgotten Fragment.	723
	" Bespreking van "ons" z.w.-boek	741
	" The clock of Wisdom and the history of horology.	
	" Beapreking boek over Astrolabes of the Time Museum door Turner.	
	" Boekaankondiging: Midi au soleil van Bourge and Fulorand.	
	" Whilst time stood still....centuries past.	776.1
Albers, R.	Uren, dagen, maanden, jaren.	693
Ansari, S.M. Razaulle	Art. On the early development of western astronomy in India and the role of the Toyal Greenwich Observatory.	623.2
Armstead, H.C.H.	Art. The Phoeboscope,	741
Auger, H.	Art. met mooie foto's van Observatoria, van armillosfeer uit 1439 enz.	723
	Art. Armillary sphere.	741

B.

Bach, H.	Art. Die Waag-Uhr und das Astrolab	694.1
	" Das planisphärische Astrolab.	694.2
Bartky, Ian R.	Art. The bygone era of time balls.	771
Basanta, J.L.	Relojos de piedra en Galicia.	724

Bakeman, D.A.	Art. A straightforward task.	776
Beek, M. van	De z.w. van St. Michielsgestel.	731
Béguin, R.	Art. Op een kale muur schilderde B. een enorme E-lus.	762
Behrendt, H.	Art. 15 Jahre Arbeitskreis Sonnenuhren.	740
Bennet, J.A.	The divided circle	770
Bernhardt, M.	Art. Analemmatische Sonnenuhr...	694.8
Bill, R.	Art. Vermessungsarbeiten am Horologium Solarium Augusti.	661
Blok, P.	Hoe laat is het?	7714
Bois, Noel C. Ta'	Art. Significant Sundials.	643.2,4
	" Suntime and clocktime.	
	" Minor adjustments	650
	" The noon mark.	665
	" Gnomon on style The cross dial Calculation of the hour lines.	682
	" Drawing the hour lines (hor.z.w.) Adjusting for longitude "	701
	The 15 min. design. The Greenwich-meridian.	
	" The analemma	723
	" Mean-time dials.	
	" Sundial oil.	
	" bespreking "Sundials" van Daniel.	741
	" canonical and transitional scratch dial.	
	" Scientific scratch dials.	
	" A topiary sundial.	
	" Equinoctial dials.	
	" Ring dials.	768
	" Pillar dials.	
	" Letters over the Oliver dial.	
	" The Entrada Court Sundial.	776
	" Hours and hours (overzicht soorten uren).	
Bolt, P.L.	" o.m. over zonnewijzers.	728
Bonfa, pater	Bespreking: L'Horloge solaire du Lycée Stendhal.	692
Bonnery, B.	Répertoire des anciens cadrans solaires en Corrèze et alentour (suite)	745
	idem, maar de la Corrèze (suite)	746
Boullin, D.J.	Art. The art of Scientific Instruments	636
Brinkman, H.	Beschr. z.w. Aerdenhout 2	85.4
Bruno Ernst, zie	J.A.F. de Rijk.	
<u>C</u>		
Camus	Art. Promenades gnomoniques	742
Cardinal, C.	Horloges de table astronomiques francaises du XVII ^e siècle bespr.	749
Chitham, K.	Art. By the dial(s) shady stealth.	732
Christensen, E.	Art. Sun simulator at Copenhagen School of Architecture.	635
Christopher, J.H.D.	Sundials	691
Cittert-Eymers, J.G. van	Register op lit. opgaven in Bulletins van 1978-1984.	85.2
Coolen, L.J.	Art. Z.w. schilderen en vergulden.	610

D

Daniel, C.J.H.	Sundials	86,3
Deutschle, Knut	Sonnenuhren in der Pfalz.	85.3
Drinkwater, P.I.	The art of sundial construction	644, 777

E

Easton, D.	Art. On the sun, earth and clocks	688
Eastwood, B.S.	Art. The Chaster Path of Venus	623.17
Engelen, v, en H. Geurts	Art. Nicolaas Cruquius and his meteorological observations.	630
Ernst, Bruno	Zie J.A.F. de Rijk.	

F

Farré I. Olin	15 fig. en een plaat El reloj de sol analematico.	760
Fantoni, G.	L'orologio solare azimutale analematica.	645
'Fee, B.O	Art. Sundials.	759
Feli, M.	L'horologio notturno (o.m. beschr. nocturnaal uit 1568).	623.14
Field, J.V. and M.T. Wright	Early gearing	640
Fletcher, G.	Art. Setting up a sundial.	683
Frederik, R.	Uit Karl May's Winnitou	87.2.20

G

Gagnaire, P.	Cadrams solaires en Savoie	744
Gamon, B.	Art. Uh cadran solaire mobile	757
Geurts, H.A.M. and A.v. Engelen	Art. Nic. Cruquius and his meteorological observations.	630
Ghanem, Imad and E.S. Kennedy	The life and work of Ibn al-Shatir (Arab. astr. 14e eeuw)	623.10
Gibbs, Sharon L.	Greek and Roman sundials	623.6
Gibbs, Sh. and G. Saliba	Planispheric astrolabes from the National Museum of American history.	725
Gingerich, O.	Art. Islamic Astronomy.	680
	" An astrolabe from Lahore.	713
	" Fake astrolabes.	
Goldstein, B.R.	Art. Astron. and astrological themes in the philos. works of Levi Ben Gerson.	623.1
	Boekbespr. The astron. tables of Levi Ben Gerson.	623.4
	The obliquity of the Ecliptic in ancient Greek astronomy.	623.19
Graeve, J. de	Zonnewijzer voor blinden	85.2
	Art. L'Oeuvre gomonique du P. Francis Hall (en z.w. White Hall).	695, 747
	xxxx Anniversaire pour la mesure d'arcs du méridien et la figure de la terre 1736-1986 (cat. tentoonst.).	726
	Art. Boekbespr. van Rohr: Les cadrams solaires.	727

Grouw, C.M.la	Kalender 1987 met zornewijzers	721
	Verslag excursie 21-6-1986	86.3.03
	Een opmerking over berekening met boldriehoeksmeting	88.1.07
<u>H</u>		
Haasnoot, H.	Art. Dubbele z.w. met tijdvereffe- ningslussen.	715
Hagen, M.J.	Art. in Galaxis : Mid-dag	602
	Art. Iets uit de geschiedenis van de tijdmeting en de tijdaanduiding.	631
	Een armillosfeer uit 1740, met E-lus	85.1.14
	De Qibla op astro:abium en z.w.	85.1.32
	Een z.w. met Eszan-lijenn en ASR-bo- gen (moskee Ridderkerk).	85.1.36
	Een blokken-z.w. en de z.w. van Park Kraayenstein.	85.2.39
	Aanvullingen en correcties	85.3.09
	Schaduw en de z.w. van Achaz.	85.3.23
	Dial and Rota dialis.	85.3.56
	Art. Verslag lezing over tijdmeting en tijdaanwijzing.	631
	Aderlayen op een z.w.	85.4.38
	Dag en nacht - Het etmaal-	86.1.14
	De indeling van het uur	86.1.17
	Horloges met een astronomisch uurwerk	86.1.1130
	De dodecaëder	86.1.31
	Het veelvlak van Albrecht Dürer.	86.1.43
	Verslag jaarvergadering mrt. 1986	86.2.03
	Het Nocturnaal I	86.2.08
	Gemini-type z.w.,	86.3.07
	Het Nocturnaal II	86.3.10
	" " III= slot	87.1.26
	Art. over z.w. en iets uit de gesch. van de tijdmeting.	730
	De datumgrens in het verleden.	87.2.31
	Magnetische z.w.'s	87.2.21
	In memoriam Fr. Tonne	87.3.01
	De staande mens als gnåmon.	87.03.07
	De equatoriale z.w.	87.341
	In memoriam W. Hauke en H.H. Mendel.	88.1.01
	Eerste z.w.-boek in de landstaal (1587)	88.1.08
	Alle z.w.'s op een rekenschijf	88.1.19
	Bijna alle boekbesprekingen en bijna alle aanvullingen op het z.w.-boek in alle tot nu toe verschenen bulletins.	
Haghe, A. van	Zonnewijzerspreuken.	600
Hall, Fr.	L'oeuvre gnomonique, bespr. door de Graeve.	747
Hanafer, J.	Art. Life sentence for tow tractor.	612
Hansen, A.J. en	Chr.v. Santen Computerbestuurde be- zonningsimulator.	615
Harmer, W.	Art. Ptolemy and Ibn Yunus on solar parallax,	623.11

- Heiligenberg, Th. J. J. v. d. Een nieuwe activiteit? (Draag-85.2.07 bare z.w.).
- Helden, A. v. Bespr.: The invention of the telescope 623.9
- Heuvel, W. ten Het nocturnaal van Hagen. 87.1.35
- De 2-draads z.w. van H. Michwick. 87.2.15
- Hindrichs, H. Prähistorische Kalenderastronomie. 627.1
- vervolg : Eine wahre Anekdote 627.2
- Art. Die Sonnenuhr von Fonelas. 660
- Art. Die Felsgravuren des Bokuslän. 694.54
- Art. Die Sonnenuhr nach Ozanam 694.5
- Art. Über eine äquatorparallele Sonnen- 763
- uhr im Bereich der "Verbotenen Stadt" in Peking.
- Art. Eine Mittags- und Datumsonnenuhr.
- Art. Abweichungen prähistorische Steinsetzungen.
- Art. Gotland und die prähistorische kalenderastronomie.
- Holman, B. P. U. Z.w.'s in Delfzijl. 85.4.32
- Homet, J. M. en P. Ricou Cadrans du Soleil. 646
- Homet, J. M. Boekbesor.: Les cadrans solaires. 674, 650.2
- ~~Hoogslag, T.~~
- Hoogslag, T. Verslag excursie 1985 85.3.07
- Huber, A. M. Uw klok kan meer dan U denkt. 87.3.10
- Maandkalender voor de jaren 0-3600 AD. 88.1.18
- Hugenholtz, M. Programma's voor P2000T 87.2.13
- Hulzen, Dr. A. v. Art. De wereld van eergisteren, met 765
- ondertitel: Het werd tijd.
- Huygens, Chr. Zonnewijzerkunde (mit XIII) 85.4.21
- J
- Jacobs, Una De Sinne-klok (planten en dieren). 598
- Jager, prof. dr. C de en G. Schilling Art. 25 j. 679
- Volkssterrenwacht Simon Stevin.
- Jansen, H. en Hagen Een z.w. met EZSAN-lijnen en ASR- 85.1.36
- bogen (moskee Ridderkerk).
- Janssen, H. ASR-tijd, waarom moet het zo moeilijk? 85.2.06
- Karravaan- of Gebedskompassen. 85.3.19
- Een instrument dat (n)ooit bestond? 85.3.22
- Jones, R. C. Art. Dials for a market town 701
- Art. Smallest sun-dial (in zegelring).
- Joostens, F. Een kat een kat noemen..... 85.3.59
- Universele ware zonnetijd. 85.3.60
- K
- Kennedy, E. S. en Imad Ghanem Bespr. van hun boek: The 623.10
- life and work of Ibu al-Shatir, an Arab. astronomer, 14e eeuw.
- King, D. A. Art. A note on the astrolabist 623.7
- Nastulus/Bastulus uit 927 nC.
- Kobayashi, H en Naosuke Sekiguchi Art. over Artistic 634
- sundials of Japan, gemaakt door K. en beschreven door N. S.
- Koppeschaar, C. Art. De eerste klokken werkten op schaduw? 699

Koning, J.	Een astrolabium	85.4.55
Kragten, J.	Z.w.'s op verticale muren	85.1.08
	Een astronomisch uurwerk in huisvlijt.	85.1.25
	De hemelacht-foto van Di Cicco.	85.2.37
	Verdeling van de dag in uren.	86.1.17
	Middeleeuwse z.w.'s: waardeloos of waardevol?	86.1.21
	Bezonningstijd van de z.w. te Schayk.	86.3.42
	De datumlijn, een vervolgverhaal.	87.3.20
	Een nieuwe z.w. in Cuyk.	87.3.49
	De spiegelzonnwijzer van Tonne.	88.1.06
	Het raadsel van Roger Berry (vervolg).	88.1.14
	De zonnestraal en de straal van de zon met refractie.	88.1.29
Kruizinga, J.H.	Art. Zonnwijzers, o.m. recensie van "ons" boek.	617
Kunitzsch, F.	Art. Observations on the Arabic reception of the astrolabe.	623.5
Kunitzsch, F.		
Kuntz, E.	Art. Berechnung einer Vertikal-Sonnen- uhr.	662

L

Laager, E.	Art. Sonnenuhren verstehen und zeichnen.	754
	Verbetering van 754:	755
	Art. Rectificatie van : Wenn die Schatten länger werden.	755
Laermann, K.-von Oy	Boekbespr.: Sonnenuhren.	710
Landini, M.	Boekbespr. l'Orologio Solare.	623
Lévesque, S.	Art. Construction d'un cadran solaire équatorial.	758
Light, J.D.	Art. The octagonal Stone Sundial from Fort Prince of Wales.	773
Loonen, Jos.	Art. Sterrekunde op de huiscomputer.	677
	Art. De tijdvereffening.	716
Lorch, R.P.	Art. Al-Khazini's balance-clock and the Chinese steelyard clepsydra.	623.13

L

Laager, E.	Art. Sonnenuhren verstehen und zeichnen.	754
	Art. Rectificatie van λ "Wenn die Schatten länger werden.	755

M

Maanen, J, A. van	Diss.: Facets of seventeenth century mathematics in the Netherlands. Zie ook Hagen 88.1.41	764
Macfarlane, L.	Beschr. kleinste z.w. in Maritiem Museum.	701
Macrobert, A.	Art. Star finding with a planisphere.	738
Maddux, W.S.	Art. Sundials on walls.	772
Maeterlinck, M.	De maten der Uren.	686
Maeyama, Y.	The basic problems of the Babylonian lunae theory.	623.16

Meilink-Hoedemaker, L.J.	Luidklokken en speelklokken in Delft.	620
Mendel, H.H.	Een heliostaat-model.	85.1.11
	Weet gij hoeveel zonnen.....?	85.3.16
	Gnomonische confetti	86.2.25
Meurs, E.J.A.	Art. Het verste object in het heelal.	717
Meyer, R.	Art. Nieuw licht op vergeten nationale z.w.	522
Michel, Henri	Art. Sur un astrolabe marocain.	633.1
Miniati, M.	Art. Le cadran universel de Tobias Vlockmer, conservé au musée d'histoire des sciences de Florence.	750
	Cadran à usages multiples, datant de 1608.	

N

Neugebauer, O en R. Parker	Egyptian astronomy. Texts II: The Ramesside Star Clocks.	
Neumann, M.	Art. Die Restaurierung einer Kombination von Sonnenuhren xxx aus dem Jahre 1738.	763
Niemeyer, J.W.	Restauratie-rapport van de kasteel De Slangenburgh te Doetinchem.	733
North, J.D.	Art. Un astrome retrouvé: Richard de Wallingford.	623.3
	Art. The astrolabe	681
Nugent, Thomas	Art. Electriscbe z.w. in hal hotel.	619

O

Oudenot, G.	Art. Over Bifilaire z.w., met toelichting van Sagot.	742
	Théorie générale du cadran classique par la méthode du cadran horizontal équivalent.	748
Olive, E. Farrè I	Art. El zeloj de sol analematico.	760

P

Parker, R und O. Neugebauer	Egyptian Astronomy Texts II: The Ramasside Star Clocks.	
Perotti, L.	Art. Koepel en minaret sieren de moskee van Ridderkerk.	679
Philipp, H.	Art. Der computer und die Sonnenuhr.	627.7
	" Eine alten Sonnenuhr mit dem Computer auf dem Spur (babyl. uren)	629
	Art. Moderne Geflügelhaltung und alte Sonnenuhren.	664
	Art. Mittelalterlicher Schattenstab und etwas Mathematik.	694
	Art. met vermelding van "onze" bultins.	696
	Art. Verslag Arbeitstagung des K. Sonnenuhren. Trier. 1986	697
	Boekbespr. K-Laermann: Von Oy-Sonnenuhren.	710

Philipp,H.	Art. Kleine Korrekturen bei Sonnen- uhren.	711
	Art. Schatten der Sonne sagt die Uhr- zeit an.	712
Pollähne,E.	Art. Z.w.-tentoonstelling in Hanover zomer 1986.	719
Pouille,E.	Kritiek op zijn boek "Les sources astronomiques.	623.20
<u>R</u>		
Reis,A.Estacio dos	Art. O grande Relogio do Mundo	707
Rhijn,G.van	Armillaire z.w. met E-lus.	86.1.07
	Art. bezwaar tegen gebruik van Ana- lemma en Lemniscaat voor E-lus.	729
Ricou,P. en J.M.Homet	Cadrans du Soleil.	646
Roebroeck,E.L.H.	Art. De z.w. op de Prinsenhofpoort te Groningen.	597
	Art. over Romeinse z.w. als monument van coriovallum (plan R.).	613
	De gouden armillairsfeer van de Blauw's.	85.1.42
	Gestolde geschiedenis (4 z.w.'s aan Molenweg 31 te Haren).	85.2.47
	Tweede zonnekompas gevonden.	85.2.62
	Meer dan één wijzer aan de Martini.	85.3.35
	Z.w. te Kropswolde.	85.4.34
	Art. Z.w.'s aan Groninger kerken.	653
	Een handvol Stad Groningam Z.w.'s	86.2.41
	Renovatie z.w. Heverlee.	86.3.32
	Dom Francois Bedos de Celles (1709- 1779).	86.3.38
	De wijzer van Saidjah.	87.1.21
	De 2 datums en hun grenzen.	87.2.27
	Brochure: Zonnewijzers	767
	Verslag zomere excursie.	87.3.2
	Art. Een nieuwe wijzer voor de "Olle Witte" te Winschoten.	775
Rohr,R.R.J.	Von Babylonischen und Italianischen Stundenlinien und von der Sonnenuhr des Kaiser Augustus.	85.1.28
	De qibla zonder astrolabium.	85.2.35
	Die eigenartigen Sonnenuhren des Jacques Ozanam.	627.3
	Les cadrans solaires. Histoire.	690
	Art. Analemmatische Wandsonnenuhren.	694.3
	Art. A sun-,moon- and Tidal Dial.	703
	Art. Les cadrans solaires universels de Jacques Ozanam.	761
	Art. Die Sonnenuhren von Santa Maria Novella.(Florenz)	763.5
	Art. Noch einmal Die Sonnenuhren des Jacques Ozanam.	763.7
Rousseau	Art. Over restauratie van geveerde zonnewijzers.	742
Rijk, J.A.F.de	Art. Z.w. uit bolprojectie's.	606

Rijk, J.A.F. de	Onmogelijke figuren.	622
	De zon als klok.	643,6b
	Gnomonische confetti.	85.1.39
	Rome, op zoek naar z.w. van Keizer Augustus. Middagstrip op St. Pieters plein.	85.2.33
	Over de "uitvinding" van het zonnekompas.	85.2.60
	Varianten op de Brou-z-w-	85.4.26
	Briefkaart-z.w. II	85.4.55
	Ik heb er nu ook eindelijk één (zonnekompas).	86.1.12
	Een middeleeuwse z.w. in een moderne uitvoering.	86.1.26
	Hoe werkt de atoomklok?	86.1.27
	De z.w. ring.	86.2.30
	Het Regiomontanus.symposium xx in Hongarije.	86.3.09
	Z.w. met wereldkaart.	86.3.26
	Een zonnekompas voor West Duitsland.	86.3.27
	Zeeman-astrolabium en Sinnepoppen.	86.3.37
	Z.w. in Pompeii.	87.1.08
	De datumgrens.	87.1.32
	Een raadselachtig instrument.	87.2.41
	Het analemma bij Vitruvius.	87.3.23
	De regel van Herbert.	88.1.16
	Gnomonschaduw beter gedefinieerd.	88.1.31
Bruno Ernst	Avonturen met onmogelijke figuren.	621
	Art. Bomen van Pythagoras.	647
	Art. Equator projection sundials. analemmatiques obtenus per projection orthogonale on central de l'équatorial.	752
<u>S</u> Sagot	Art. bespr. z.w. boekje.	607
	Art. met verkorte formules voor berekening van declinatie en tijdvereffening.	718
	Art. bespreking Beschijningsduur van z.w.'s	742
Sakiguchi, N.	Art. over de z.w.'s, vervaardigd door Kobayashi (Japan).	634
Gibbs, S. en G. Saliba	Planispheric astrolabes from the National Museum of American History.	725
Santen, Christa v. en A.J. Hansen	Art. Computergestuurde Bezonningssimulatie xx or (T.U. Delft operationeel).	615
Sasbrink, G.J.	Tentoonstelling z.w. in Praag.	87.3.19
Saunders, H.N.	All the astrolabes.	702
Schilling, G en C. de Jager	Art. over 25-jarig bestaan van de Volkssterrenwacht Simon Stevin.	678

Schoy, K.	Gnomonic der Araber.	616
Schumacher, H.	Sonnenuhren I, 3e opl.	603
	Art. Steinbänke als Sonnenuhren.	611
	Die römische Sonnenuhren in Neuss.	627.4
	Die Sonnenuhren am Regensburger Dom.	627.5
	Bernau, Sonnenuhrdorf.	641
	Reime um Sonnenuhren.	642
	Art. Gedichtje en verhaal om sim- pele z.w. te maken.	694.6,7
	Art. Weisbacher Kalender, Sonnenuhren 1987.	740
	Recensie over "onze" bulletins	86.2
	Art. Was ist denn " Das Das Analemma?"	763.6
	Art. Ein neuer Sonnenuhr "Zeiger"	763.8
Schwarzinger, K.	Computer-unterstützte Berechnung einer ebenen Sonnenuhr.	627.6
	Art. Rund um die Sonnenuhr.	663
	Art. " " " " II.	687
	Art. Die Sonnenuhr auf dem Ambts- gebäude in Tamsweg.	739
	Rund um die Sonnenuhr III.	
Shenton, R.	Art. The man from the Ministry of Bells (deze man is ons lid v. Nieuwen- hoven).	741
	Art. Desert Island Books.	776.1
Slee, I.	Art. IIII and IV.	741
Sommerville, A.R.	Towards a history of sundials.	85.3.10
	A kratzer sundial discovery.	86.1.49
	Art. The sundial of John Bonar, Schoolmaster of Ayr.	704
	Art. kort stukje over Schotse z.w.'s.	705
	Art. Die Sonnenuhren von Schottland.	706
	The Drumlanig Castle Sundial.	88.1
Sonius, G.	Z.W. voor blinden.	85.4.12
	Tekenapparaat voor ellipsen.	86.1.10
	Een nieuwe equatoriale z.w.	86.2.28
	Z.w. zonder uurlijnen en zonder stijl.	86.2.29
	Grote bol-zonnewijzer.	86.3.28
	Een zonneklok met lichtgeleiders.	86.3.39
	Summaries of the articles of G. Sonius.	87.1.21
	Spiegelzonnewijzer.	87.1.23
	Een zonneklok.	87.1.24
Spaander, P.	De z.w. van Pilkington and Gibbs.	85.4.14
Stephens, S.	Zeit und Sonne. Cat. tentoonstelling.	626
Stephenson, L.P.	The Chevron Heliochronometer.	608
Strohmeier, W.	Art. 100 Geburtstag von Ernst Zinner.	763.9
<u>T</u>		
Thorel, J.Cl.	Art. Comiision des cadrans solaires. Déclination d'un mur; quatre casrans de Paris.	753
Tihon, A.	Art. Recherches sur l'Astronomie grecque et byzantine en Belgique.	623.12
Titulaer, Chr.	De mens in de kosmos.	638
Turner, A.J.	Ritmi del cielo e misura del tempo. Art. The time museum.	639 643.6a

Turner, A.J.	The Tõme Museum, I.	675
	Astrolabes, astr. related instruments.	
	Early scientific instruments. Europe, 1400-1800.	769
Tyler, E.J.	Art. Clocks in Cambridge.	643.5

V

Vaucouleurs	en Walusinski Art. over Paul Couderc	708
	z.w. in Megève, met spreuk.	
Verdet, J.P.	Art. Sur Nicolas Kratzer.	628
Vos, J.H.J.M.	Art. Een z.w. bij Kasteel Slangenburgh.	684
Vries, F.J. de	Art. Augustus' Horologium nagerekend.	605
	De z.w. van het Gemeentehuis te Best.	85.2.51
	Bezonningstijd van een vlakke z.w.	85.3.57
	Art. De z.w. weer terug in 't zonnetje.	649
	Aanvulling Ozanam-z.w.'s.	85.4.16
	Tagung Arbeitskreis Sonnenuhren.	86.2.07
	Tweede aanvulling Ozanam z.w.'s.	86.2.47
	De puntzonnewijzer onder water.	86.3.34
	Kanttekeningen.	87.2.39
	Aant. bij art. over Ozanam-z.w.	761
	Tagung Arbeitskreis Sonnenuhren.	87.3.06
	Kanttekeningen 2.	87.3.18
Vries, Th.J. de	Een formule voor de declinatie.	85.1.44
	Tabel E.T. en declinatie voor 1986.	85.3.
	" " " " " 1987.	86.3.40

W

Wagener, M.	Art. Verschiedene Sonnenuhren.	694.9
Walusinski en Vancouleurs		
Walusinski en Vancouleurs	Art. over Paul Couderc.	708
Winter, Harriet	Sundials.	737
Wolbert, H.B.	Art. Van oude horen tot moderne uren.	774
	I Z.w.'s; II onze klok.	
Wright, M.T. and J.V. Field	Early gearing.	640
Wijck, H.v.d.	Register op onderwerpen Bull. I-XIX.	85.1.47
	Lijst van namen van personen i.v.m. zonnewijzers.	85.2.31
	Tekst en muziek van het z.w.-lied.	85.3.
	Een vijfvoudige hor.z.w.	85.4.18
	Toch een zonnekompas?	86.3.29
	Berekening van z.w.'s met bo:drie-hoeksmeting.	87.1.09
	Art. Z.w.'s in Den Haag.	734
	Roger Berry: Rising Wave	87.2.07
	Het raadsel van Roger Berry.	87.2.08
	Berekening van z.w.'s met boldrie-hoeksmeting II.	87.2.35
	Art. De z.w. van de ANWB.	766
	Berekening van z.w.'s III	87.3.13
	Wat doen we voor beginners?	87.3.33
	Zonnewijzers voor beginners, I.	87.3.34
	Z.w.'s met boldrie-hoeksmeting IV	88.1.12
	Z.w.'s voor beginners, II	88.1.32

IJ

IJssel, J.G.M.v.d. Brochure: Z.w.'s voor leerlingen 689
M.O.

Z

Zenkert, A. Faszination Sonnenuhr. 604,654
Katal.Ortsfesten Sonnenuhren in der 624
D.D.R.
Art. Aus der Forschungsarbeit der 648
Amateurastronomen und Volkssternwarte.
Zähl die heißen Stunden nur. 655
Art. Die Streiflichtmethode zur Be- 735
stimmung der Wandabweichung..
Zinner, E. Geschichte und Bibliographie der
Astronomischen Literatur in Deutsch-
land zur Zeit der Renaissance.
Zuyderdorp, C. Art. Een byzondere landmeetkundige 609
opdracht (moskee Ridderkerk).
Zelfde art., overgenomen. 85.1.30

Literatuuropgaven, waarbij geen schr. vermeld is, in volgorde
van de nummering:

The book of old sundials. 599
Archeol. en Bouwhist. kroniek van de Gem. Utrecht. 601
Z.w.-prijs aan leerlingen van Haagse School. 614
Art. in personeelsblad Hoogovens met plannen om daar 618
een z.w. te plaatsen.
Archives Intern.d'Histoire des Sciences Vol.26-33 623
Captain Cook's sextant back in Britain. 623.18
Verslag over de bouw van de z.w. voor FUJI, Tilburg. 632
Second hand Sundials. 643.3
Sterrengids 1986. 651
Bespreking van A.Zenkerts' boek. 654
Z.w.-collectie in de Urania-publ. Sterrenwacht 657
Kötzling.
Art. over z.w.'s in Londen en omstreken. 659
Foto van de z.w. op Herenwiltje, Leeuwarden. 666
Foto overdracht z.w. in Capelle a/d IJssel. 667
Over z.w. voor blinden. 668
Over duizendpoot De Rijk (o.a. z.w.'s). 669
De gestolen z.w. van de Franse School te Hattum 670
is weer terecht.
Foto overdracht replica van hor.z.w. uit 1713, ver- 671
vaardigd door John Bowly.
Art. over ontwerp z.w. te Almere. 672
Gesprek van Region.Omroep Brabant met F.de Vries. 673
Bezig met zon en schaduw. 676
L'Horloge Solaire du Lycée Stendhal. 692
Regiomontanus-herdenking Budapest, juni 1986. 698
Over Hor.z.w. van Design Import. 709
Cat. tentoonstelling "De Tijdmeter" te Brussel, 721
1984
Art. over echtheid en namaak, hoofdzakelijk van as- 736
trolabia en quadranten.

Searching for scratch dials.

741

Canonical and Transitional Scratch dials.

Scientific scratch dials.

A Topiary sundial.

Equinoctial dials(ook bruikbaar op zuid.halfgrond).

Verslag Commission des Cadran~~hs~~s Solaires.(vergad.nov.743
1986.

Cadran solaire à Wittelsheim, un analemmatique et un 756
déclinant.

.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-.

De indeling is dus dezelfde als in het eerste overzicht:

Literatuuropgaven met hun nrs., nu lopend van 597 tot en met 777, beginnend dus met 3 cijfers , soms nog met een onderdeel.

~~De~~ De eigen artikelen van de leden in de Bulletins staan vermeld onder het nr. van het Bulletin, b.v. 86.2 en dan een blz.nr., dus beginnend met 2 cijfers. Voor wie de oude nummering weer opgevat heeft :

86.3 = 28 87.1 = 29 87.2 = 30 87.3 = 31 en
88.1 = 32.

J.G.van Cittert-Eymers