

Polyedrische zonnwijzer met tijdsvereffening: Zonnwijzerpark Genk nr. 4

Frans W. Maes

Een sterk staaltje didactiek: alle basistypen poolstijl-zonnwijzers op één object! Op de opstaande zijden vier verticale zonnwijzers, op het 'dak' een equatoriale en een polaire wijzer en op de basisplaat een horizontale zonnwijzer (fig. 1). De aanwijzing is meestal in kloktijd (MET) en waar relevant in zomertijd. Boven de verticale zuidwijzer is een grafiek van de tijdsvereffening aangebracht. Heel fraai!

De zonnwijzer is ontworpen door Willy Ory, naar een concept van - de helaas te vroeg overleden - Ignace Naudts. Naudts is ook degene geweest die Johan Gijsenbergs, indertijd directeur van het Europlanetarium in Genk, overgehaald heeft zich voor de komst van het Zonnwijzerpark in te zetten.

De beeldhouwster Anja Roemer uit Utrecht heeft de zonnwijzer gemaakt, zoals ook op de basisplaat te lezen valt (fig. 2). Op het informatiebordje (fig. 3) en in de brochure *Tussen licht en schaduw*, wordt zij Römer genoemd. In de nieuwe folder over het park is dit 'verbeterd' tot Romers. Sorry, Anja!

Op één na geven alle zonnwijzers kloktijd aan (Midden-Europese Tijd = wintertijd, of Oost-Europese Tijd = Midden-Europese ZomerTijd) maar zonder dat de tijdsvereffening in rekening is gebracht. Er is eigenlijk geen algemeen gebruikte term voor deze tijdssoort. Het is eigenlijk de 'ware

Dit is de derde aflevering van mijn rondleiding langs de unieke, boeiende, interessante, maar soms ook raadselachtige objecten in het Zonnwijzerpark te Genk.

Ook de bordjes bij elk object, de brochure *Tussen licht en schaduw* (bij de Dienst voor Toerisme te verkrijgen) en de folder *Er staat een klok aan de hemel...* (beschikbaar in de automaat op de parkeerplaats voorin het Molenvijverpark) worden hierbij betrokken.

De Euro-meridiaan (nr. 5) en de bifilaire zonnwijzer met maanwijzer (nr. 7) kwamen in de twee vorige nummers van het Bulletin aan bod. Dit artikel verscheen eerder in iets gewijzigde vorm in *Zonnetijdingen* nr. 21 (2002).

Zie ook mijn website over het Zonnwijzerpark: <http://www.fransmaes.nl/genk/>.

Fig. 2. De inscriptie met ontwerpers, maker en datum is aangebracht aan de voet van de horizontale zonnwijzer.



Fig. 1. De polyedrische zonnwijzer. a) links: vanuit het ZZO ziet men de polaire zonnwijzer, de verticale zuid- en oostwijzer en de horizontale zonnwijzer; b) rechts: vanuit het NW ziet men de vlakke equatoriale zonnwijzer en de verticale noord- en westwijzer.

zonetijd', de ware zonnetijd voor 15° resp. 30° O.L. In publicaties van de Zonnwijzerkring wordt deze tijd vaak aangeduid met een sterretje: MET* en MEZT*.

Equatoriale zonnwijzer

Dit is het eenvoudigste type zonnwijzer, zowel wat het principe als wat de uitvoering betreft. De noordzijde van het 'dak' van de polyeder ligt in het vlak van de equator en draagt, loodrecht daarop, een korte staaf als poolstijl (fig. 1b). De uurlijnen lopen straalsgewijs vanuit de voet van het staafje en zijn homogeen verdeeld, d.w.z. dat de hoek tussen naburige lijnen steeds 15° is. Het is de enige van de zeven

zonnewijzers die de ware zonnetijd aanwijst. De uurlijnen lopen van 4 tot 20 uur. Eventuele datumlijnen zouden cirkelvormig zijn, maar die zijn hier niet aangebracht. Wel lijken de uurscijfers in een cirkel te staan die de datumlijn voor de zomer-zonnewende vormt.

Het homogeen zijn van het uurlijnenpatroon is een gewilde eigenschap. Daardoor is eenvoudig een zonnewijzer te maken die door draaiing van de wijzerplaat instelbaar is voor de ware plaatselijke tijd of de ware zonetijd (zomer- dan wel wintertijd). En als je de wijzerplaat geregeld bijstelt volgens de tijdsvereffening, wijst hij de middelbare zonetijd oftewel de kloktijd.

De wijzerplaat kan alleen zonlicht opvangen tijdens het zomerhalfjaar, als de zon ten noorden van de evenaar staat. Als de wijzerplaat uit een vlakke plaat bestaat, kunnen de uurlijnen voor het winterhalfjaar aan de onderkant aangebracht worden. Je moet dan wel door de knieën om de tijd af te lezen. Dat is niet nodig bij de variant die Marten Hugenholtz uit Roden voor het hoofdkantoor van de NAM ontwierp: daarbij is de onderkant hoger geplaatst (fig. 4).

Naast de vlakke equatoriale zonnewijzer is er nog een ander type dat 'equatoriaal' genoemd wordt, namelijk de armillairsfeer of hoepelsfeer, zoals zonnewijzer nr. 1 in het park. Bij de laatste



Fig. 4. Dubbele vlakke equatoriale zonnewijzer bij het hoofdkantoor van de Nederlandse Aardolie Maatschappij in Assen. Ontwerp: Marten Hugenholtz.

4 – Polyedrische zonnewijzer

Type	: meervlakkige zonnewijzer
Ontwerper	: Willy Ory en Ignace Naudts (1949 - 1992), (België)
Uitvoering	: Anja Römer (Nederland)
Aflezing	: de verscheidene aanwijzingen staan op elke zonnewijzer afzonderlijk aangegeven

Deze meervoudige zonnewijzer is een samenvoeging van 7 zonnewijzers: 4 verticale, 1 horizontale, 1 vlakke equatoriale en 1 polaire zonnewijzer. Zes ervan vormen elk een vlak van een onregelmatig veelvlak of polyeder. De curve op het horizontale vlak is de "tijdsvereffeningscurve". Ze geeft aan welke correctie men, op een bepaalde datum, moet toepassen om de ware plaatselijke zonnetijd om te zetten in onze gangbare "officiële" tijd. Dit type zonnewijzer is gemaakt naar een concept van wijlen Ignace Naudts (1949 - 1992)

Fig. 3. Het informatiebordje bij de polyedrische zonnewijzer.

is er weliswaar een urenring die in het equatoriale vlak ligt, maar verder vind ik de verwantschap gering. Binnen de familie van de poolstijl-zonnewijzers zie ik nauwe verwantschap tussen de horizontale, verticale, vlakke equatoriale en willekeurig declinerende en inclinerende zonnewijzer, omdat ze uurlijnen hebben die samenkomen in het voetpunt van de poolstijl. Daarnaast zijn de verticale oost- en westwijzer en de polaire, ringvormige en cilindrische zonnewijzer nauw verwant, omdat de uurlijnen evenwijdig lopen aan de poolstijl en aan elkaar.

Verticale zuidwijzer en horizontale zonnewijzer

Hoe de uurlijnen van een horizontale zonnewijzer en een verticale zuidwijzer tot stand komen, is hier inzichtelijk gemaakt door ze een gezamenlijke poolstijl te geven (fig. 1a). Dat was nog overtuigender geweest als de uurlijnen van beide zijden doorgetrokken waren tot de knik, waar ze elkaar raken. De verticale wijzerplaat heeft uurlijnen van 7 tot 18 uur, de horizontale van 6 tot 20 uur MET*. Hoe deze tijd tot MET herleid wordt, is vermeld bij de voet van de poolstijl (fig. 2): $-E = MET$, wat gelezen moet worden als: de tijd die de zonnewijzer wijst, verminderd met de tijdsvereffening afgelezen uit de grafiek, geeft MET.

Je kunt gemakkelijk nagaan waar de zonnestrallen vandaan moeten komen om de schaduw van de poolstijl op 6, 19 of 20 uur te laten vallen. Dan begrijp je ook direct dat een horizontale zonnewijzer de tijd kan aanwijzen zolang de zon boven de horizon is, maar dat een verticale zonnewijzer hoogstens 12 uren zon kan vangen. In feite is de vroegste zonsopkomst al



Fig. 5. Burgemeester Jef Gabriels van de Stad Genk (rechts) en TV-weerman Frank Deboosere, peter van het project (links) openen de diptiek-zonnewijzer en daarmee het Zonnewijzerpark, op 20 maart 2000. Johan Gijsenbergs (geheel links) steekt een hand toe.

om ca. 4.20 uur MET, zodat de basisplaat ook een 5-uurs lijn had kunnen hebben. Maar door het hoge terrein in het oosten kan de zon deze lijn waarschijnlijk nooit beschaduwen. De laatste zonsondergang is tegen 21 uur MET. Het uitzicht naar het westen is meer open, zodat de lijn van 20 uur naar verwachting wél functioneel is.

Je ziet hier ook gedemonstreerd hoe je een verticale van een horizontale zonnewijzer kunt onderscheiden, als je die los in handen krijgt: de urcijfers gaan op een verticale zonnewijzer met de klok mee en op een horizontale er tegenin. Althans, op het Noordelijk halfrond!

Een horizontale en een zuidwijzer, verbonden door een gezamenlijke poolstijl, vormen een diptiek- of tweeluik-zonnewijzer. Een bekend type, vooral als (opvouwbare) zakzonnewijzer. De onthulling van een vergroot exemplaar vormde de openingshandeling van het Zonnewijzerpark (fig. 5).

Polaire zonnewijzer en verticale oost- en westwijzers

Deze drie typen zijn nauw verwant. Bij alledrie loopt de poolstijl evenwijdig aan de wijzerplaat. Daardoor zijn ook alle uurlijnen hieraan evenwijdig. De polaire zonnewijzer, op het schuine 'dak' aan de zuidkant (fig. 1a), wijst Oost-Europese Tijd (OET*). De uurlijnen lopen van 9 tot 18 uur. De oostwijzer (rechts in fig. 1a) en de westwijzer (rechts in fig. 1b) wijzen MET*, de

eerste van 4 tot 11 uur, de laatste van 14 tot 22 uur. Hoewel zeker instructief, zijn naar verwachting niet alle uurlijnen functioneel, zoals hierboven al gezegd is.

De poolstijl wordt bij alle drie zonnewijzers gevormd door de rand van een bronzen plaatje dat haaks op de wijzerplaat staat. Elk heeft midden in de bovenkant een V-vormige inkeping, die als index dient. De equinoxlijn (declinatie = 0) is bij alledrie aangegeven. De datumlijnen voor de zomer- en de winterzonnewende zijn niet uitgekapt, maar worden gesuggereerd door de uiteinden van de uurlijnen. Een elegant alternatief!

De drie uurlijnenpatronen zijn identiek. Als de zonnewijzers alledrie MET* zouden aanwijzen, zouden de uurschalen 6 uur verschillen. Nu verschillen de oostwijzer en polaire wijzer 7 uur en de polaire en westwijzer 5 uur.

Verticale zuid- en noordwijzer

Een noordwijzer zie je niet zo vaak. Maar in het zomerhalfjaar kan de zon in principe dit vlak bereiken. De uurlijnen lopen van 6 tot 9 uur en van 19 tot 21 uur zomertijd (OET*). Dat laatste is een terechte keus, want (afgezien van enkele dagen eind maart) is het zomertijd als het zonlicht hier komt.

Een zuid- en noordwijzer die dezelfde tijd aanwijzen vormen samen in feite één verticale zonnewijzer. Als de wijzerplaat (die hier een meter dik is) heel dun zou zijn, zou één poolstaaf schuin door dit verticale vlak steken. De uurlijnen aan beide kanten zijn dezelfde, zij het dat de vroege ochtenduren en de avonduren alleen aan de noordkant functioneel zijn.

Welke uurlijnen op de noordkant thuishoren, valt gemakkelijk af te lezen uit de grafiek van hoogte en azimut van de zon voor de breedte van Genk door het jaar heen (fig. 6). Op de langste dag vangt de zuidwijzer zon van ca. 7.20 tot ca. 16.40 uur; in totaal ruim 9 uren. Daarvoor en daarna staat de zon noordelijk van het oost-west vlak en beschijnt hij de noordwijzer tweemaal gedurende ca. 3.5 uur. De zuidwijzer vangt het langste zon op de equinox: 12 uren. In het winterhalfjaar neemt de bezonningstijd weer af, tot een kleine 8 uur op de kortste dag.

Historie

Poolstijl-zonnewijzers verschenen in Europa op uitgebreide schaal vrij plotseling rond het midden van de 15e eeuw. Het oudste gedateerde exemplaar van ons land is een zuidwijzer aan de Jacobikerkerk in Utrecht (fig. 7). Deze draagt het jaartal 1463. De indeling van de wijzerplaat lijkt nog sterk op die van de middeleeuwse zonnewijzers, die een horizontale staaf als

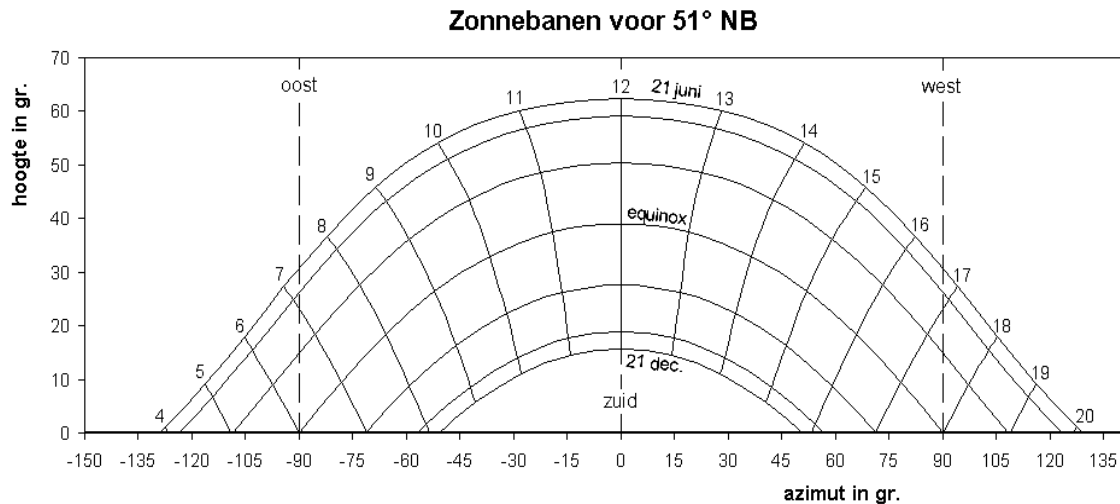


Fig. 6. Hoogte en azimut van de zon gedurende de dag en het jaar. De tijd is ware zonnetijd. De datumlijnen zijn voor het begin van de dierenriem-maanden.

schaduwgever hadden en canonieke of ongelijke uren wezen.

Een hardnekkige legende wil dat dit de oudste gedateerde poolstijl-zonnewijzer *ter wereld* is. In de Vlaamse versie van dit artikel heb ik me ook tot die uitspraak laten misleiden. Onverantwoord chauvinisme! Aan mijn naspeuringen naar hoe het dan wèl zit, wil ik een afzonderlijk artikel wijden.



Fig. 7. De verticale zuidwijzer aan de Jacobi-kerk in Utrecht is gedateerd MCCCCLXIII (1463) in gotisch schrift.

De tijdsvereffening

Boven de zuidwijzer is een grafiek van de tijdsvereffening E aangebracht. Aanvankelijk was die op de bodemplaats gedacht, zoals het informatiebordje nog meldt. Op de huidige plaats is (en blijft) hij beter af te lezen.

Zoals gezegd betekent "-E = MET" bij de horizontale zonnewijzer: verminder de afgelezen tijd met de waarde van E om de kloktijd (hier MET) te verkrijgen. Dat verklaart ons tevens de definitie van de tijdsvereffening die hier gebruikt is: $E = WZT$ (ware zonnetijd) - MZT (middelbare zonnetijd). E is dan positief in november. Deze definitie treft men in de meeste boeken over

zonnewijzers aan. Maar bekende auteurs als Mayall & Mayall [1] en Rohr [2] doen het juist omgekeerd. Ook de *Glossary* (verklarende woordenlijst) van de Britse Zonnewijzerkring [3] doet dat. Sommige auteurs (Terpstra [4], Waugh [5]) omzeilen het probleem door geen plus- of minteken te gebruiken, maar bij de as iets te zetten als "horloge vóór" of "dial slow".

Er is naar mijn mening geen logisch argument om de ene of de andere definitie te verkiezen. Er zijn twee aspecten in het geding, die men elk op twee manieren kan beschouwen. Ten eerste kan men van de ene of de andere tijd uitgaan. Als ik een zonnewijzer wil stellen of controleren, kijk ik op mijn horloge om de ware tijd te berekenen: $WZT = MZT + \text{iets}$. Maar als ik in de tuin werk zonder horloge, wil ik de zonnewijzer gebruiken om de kloktijd te bepalen: $MZT = WZT + \text{iets}$.

Ten tweede kan men in beide gevallen met dat 'iets' het *verschil* tussen bekende en gevraagde grootte bedoelen (+E), of juist de benodigde *correctie* (-E). De vier combinaties leiden tweemaal tot de ene definitie van E en tweemaal tot de andere.

Welke definitie men gebruikt is dus arbitrair. Maar het zou natuurlijk wel handig zijn als iedereen *dezelfde* definitie gebruikte. Het is dan ook erg storend dat de folder over het Zonnewijzerpark het net andersom doet als op de zuidwijzer hier. Ook de brochure doet het andersom. Al valt het daar minder op, omdat de grafiek op zijn kant staat.

Twee vakgebieden waarin de tijdsvereffening een rol speelt zijn de astronomie en de zeevaart. De *International Astronomical Union* hanteert dezelfde definitie als op deze zonnewijzer gebruikt is: E is positief in november. Ook de Britse *Nautical Almanac* doet het zo. Laten wij als amateurs ons daar maar bij aansluiten!

Andere veelvlakkers

Een vijfvlak zonnwijzer op een kubus komt men nog wel eens tegen. Die vertoont dan vier verticale zonnwijzers voor de vier hoofdrichtingen en bovenop een horizontale. Een fraai voorbeeld vinden we in Rupelmonde (fig. 8).



Fig. 8. Vijfvlak zonnwijzer op een (aan de hoekpunten afgeschuinde) kubus op het Mercatorplein in Rupelmonde (B).

Maar de mooiste polyeder die ik ken staat in een particuliere tuin in Horn. Van een zandstenen kubus zijn zoveel hoeken afgeschuind dat een 26-vlak is ontstaan (fig. 9). Hij steunt op het ondervlak en draagt op alle overige vlakken zonnwijzers. En mocht je denken dat sommige er alleen maar voor de sier zitten, dan heb je het mis. Zelfs het zonnwijzertje dat onderaan de noordzijde zit, vangt af en toe zon; op de langste dag zelfs meer dan anderhalf uur 's morgens en 's avonds. Als er tenminste geen bebouwing of begroeiing in de weg zit.

Hierboven gaat het om *convexe* veelvlakken, zonder 'inkepingen'. Als ook concave polyeders mee mogen doen, dan is een van de mooiste wel die in de tuin van de Menkemaborg (fig. 10). De twee kubussen dragen samen 8 verticale zonnwijzers. (Wat je op de foto niet ziet is dat de schaduwgever op het noordvlak verkeerd om



Fig. 9. Polyedrische zonnwijzer in Horn (Limburg), waarschijnlijk afkomstig uit de Elzas. Op 25 van de 26 vlakken zijn zonnwijzers aangebracht.



Fig. 10. Veelvlakige zonnwijzer uit 1722 in de tuin van de Menkemaborg in Uithuizen (Groningen). Hij stond op het programma van de zomere excursie 1999.

staat). De ribben van de 12-puntige ster zijn de poolstijlen van 24 polaire zonnwijzertjes. Tot slot zijn boven- en onderkant van de ster van een equatoriale zonnwijzer voorzien, wat het totaal op 34 brengt. En dan is er nog dat prachtige vergulde engelenkopje!

Waarom zouden de ontwerpers en makers al die moeite gedaan hebben? Meervoudige zonnwijzers zullen toch niet zozeer gediend hebben om vanuit alle richtingen de tijd gemakkelijk te kunnen aflezen. Eerder demonstreerden ze het vakmanschap om op vlakken van allerlei oriëntatie een zonnwijzer te kunnen berekenen. Of misschien was het wel om dezelfde reden waarom wij ons nog steeds met zonnwijzers bezighouden: het speelse plezier!

Referenties

- [1] R. Newton Mayall & Margaret W. Mayall, Sundials: Their construction and use, 3e druk. Dover Publications, New York 2000.
- [2] R.R.J. Rohr, Sundials: History, theory and practice. Dover Publications, New York 1996.
- [3] John Davis, A sundial glossary. Website van de British Sundial Society: <http://www.sundialsoc.org.uk/glossary/index.html>.
- [4] P. Terpstra, Zonnwijzers. Wolters, Groningen 1953.
- [5] Albert E. Waugh, Sundials: Their theory and construction. Dover Publications, New York 1973.