

Polyedrische zonnwijzer met tijdsvereffening: Zonnwijzerpark Genk nr. 4

Een sterk staaltje didactiek: alle basistypen poolstijl-zonnwijzers zijn hier op één object bijeengebracht! 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 over het park, *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 = zomertijd) maar zonder dat de tijdsvereffening in rekening is gebracht. Er is eigenlijk geen algemeen gebruikte term voor deze tijdsoort. Het is eigenlijk de 'ware zonnetijd', de ware zonnetijd voor 15° resp. 30° O.L. In publicaties van de Nederlandse Zonnwijzerkring wordt deze tijd vaak aangeduid met een sterretje, bijv. MET*.

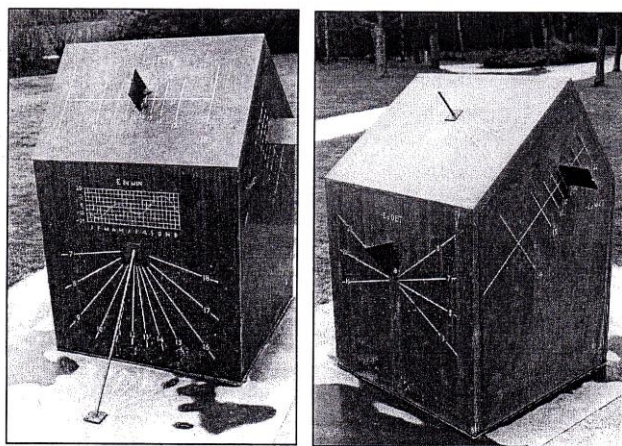


Fig. 1. De polyedrische zonnwijzer. a) links: vanuit het ZZO ziet men de polaire zonnwijzer, de verticale zuid- en oostwijzer en de horizontale zonnwijzer; b) rechts: vanuit het NW ziet men de vlakke equatoriale zonnwijzer en de verticale noord- en westwijzer.

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 Zonnetijdingen aan bod.

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

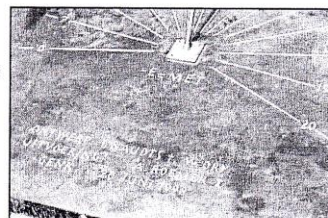


Fig. 2. De inscriptie met ontwerpers, maker en datum is aangebracht aan de voet van de horizontale zonnwijzer.

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 zonnwijzers 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 urcijfers in een cirkel te staan die de datumlijn voor de zomer-zonnwende vormt.

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

Het tafereel kan alleen zonlicht opvangen tijdens het zomerhalfjaar, als de zon ten

noorden van de evenaar staat. Als het tafereel 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 zonnwijzer is er nog een ander type dat 'equatoriaal' genoemd wordt, namelijk de armillairsfeer of hoepelsfeer, zoals zonnwijzer nr. 1 in het park. Bij de laatste is er weliswaar een urenring die in het equatoriale vlak ligt, maar verder vind ik de verwantschap gering. Binnen de familie van de poolstijl-zonnwijzers zie ik nauwe verwantschap tussen de horizontale, verticale, vlakke equatoriale en willekeurig declinerende en inclinerende zonnwijzer, 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 zonnwijzer nauw verwant, omdat de uurlijnen evenwijdig lopen aan de poolstijl en aan elkaar.

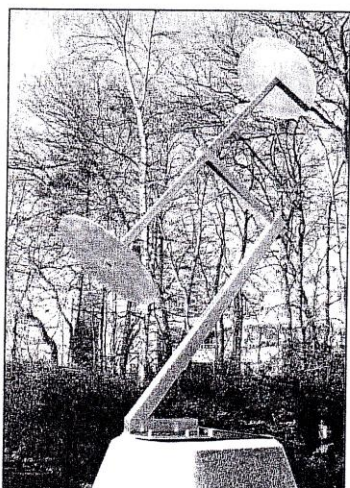


Fig. 4. Dubbele vlakke equatoriale zonnwijzer bij het hoofdkantoor van de Nederlandse Aardolie Maatschappij in Assen (NL). Ontwerp: Marten Hugenholtz.

Verticale zuidwijzer en horizontale zonnwijzer

Hoe de uurlijnen van een horizontale zonnwijzer 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. Het verticale tafereel heeft uurlijnen van 7 tot 18 uur, het 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

4 – Polyedrische zonnwijzer

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

Deze meervoudige zonnwijzer is een samenvoeging van 7 zonnwijzers: 4 verticale, 1 horizontale, 1 vlakke equatoriale en 1 polaire zonnwijzer. 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 zonnwijzer is gemaakt naar een concept van wijlen Ignace Naudts (1949 - 1992)

Fig. 3. Het informatiebordje bij de polyedrische zonnwijzer.

moet worden als: de tijd die de zonnwijzer 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 zonnwijzer de tijd kan aanwijzen zolang de zon boven de horizon is, maar dat een verticale zonnwijzer hoogstens 12 uren zon kan vangen. In feite is de vroegste zonsopkomst al 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 zonnwijzer kunt onderscheiden, als je die los in handen krijgt: de urcijfers gaan op een verticale zonnwijzer 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-zonnwijzer. Een bekend type, vooral als (opvouwbare) zakzonnwijzer. De onthulling van een vergroot exemplaar vormde de openingshandeling van het Zonnwijzerpark (fig. 5).

Polaire zonnwijzer en verticale oost- en westwijzers

Deze drie typen zijn nauw verwant. Bij alledrie loopt de poolstijl evenwijdig aan het tafereel. Daardoor zijn ook alle uurlijnen hieraan evenwijdig. De polaire zonnwijzer, 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



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

instructief, zijn naar verwachting niet alle uurlijnen functioneel, zoals hierboven al betoogd is.

De poolstijl wordt bij alle drie zonnewijzers 'gedragen' door een bronzen plaatje dat haaks op het tafereel 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 winterzonnwende 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 urenschalen 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 het tafereel (dat 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 is een zuidwijzer aan de Jacobikerk in Utrecht (fig. 7). Deze draagt het jaartal 1463. De indeling van het tafereel lijkt nog sterk op die van de middeleeuwse zonnewijzers, die een horizontale staaf als schaduwgever hadden en canonicke of ongelijke uren wezen.

Over de ontstaansgeschiedenis van de poolstijl-zonnewijzer is weinig bekend. Er zijn vermoedens geuit dat de kruisvaarders het principe uit het Midden-Oosten meegenomen hebben. Arabische geleerden zouden het zelfs van de Grieken geërfd kunnen hebben. Maar zelfs als het principe vóór de 15e eeuw bekend was, was er kennelijk weinig behoefte aan. Die ontstond wellicht als gevolg van de verbreiding van het raderuurwerk in de

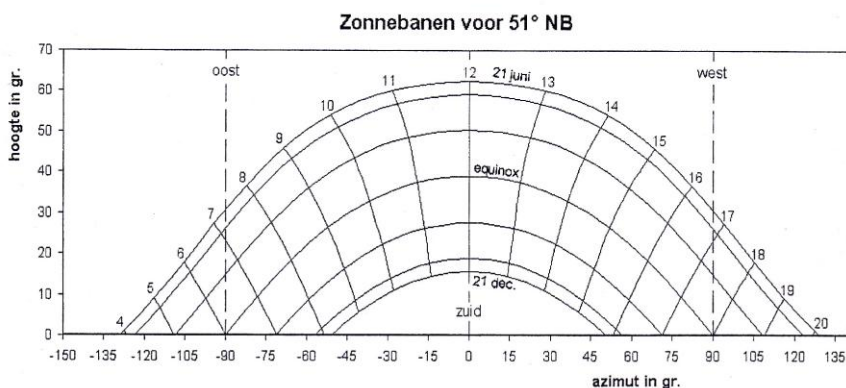


Fig. 6. Hoogte en azimut van de zon gedurende de dag en het jaar. De tijd is ware zonnetijd. De datumlijnen zijn voor het begin van de dierenriem-maanden.

14e eeuw. Dat introduceerde de noodzaak van gelijke uren. En omdat de toenmalige uurwerken niet erg nauwkeurig waren, ontstond er tevens behoefte aan zonnewijzers die gelijke uren wijzen, waarop de klokken gelijkgezeten konden worden.

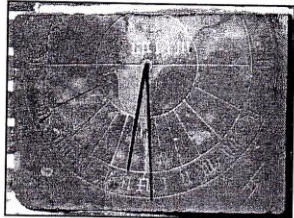


Fig. 7. De verticale zuidwijzer aan de Jacobikerk in Utrecht (NL) is gedateerd MCCCCLXIII (1463) in gotisch schrift.

De tijdsvereffening

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

De vermelding "-E = MET" bij de horizontale zonnewijzer betekent: verminder de afgelezen tijd met de waarde van E om de kloktijd (hier MET) te verkrijgen. Dat verklapt ons tevens de definitie van de tijdsvereffening die hier gebruikt is: $E = WZT$ (ware zonnentijd) - MZT (middelbare zonnentijd). E is dan positief in november. Deze definitie treft men in de meeste boeken over zonnewijzers aan. Maar bekende auteurs als Mayall & Mayall en Rohr doen het juist omgekeerd. Ook de *Glossary* (verklarende woordenlijst) van de Britse Zonnewijzerkring doet dat. Sommige auteurs (Terpstra, Waugh) 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 en geen horloge om heb, 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 zonnewijzer komt men nog wel eens tegen. Die vertoont dan verticale zonnewijzers voor de vier hoofdrichtingen en bovenop een horizontale. Een fraai voorbeeld vinden we in Rupelmonde (fig. 8).

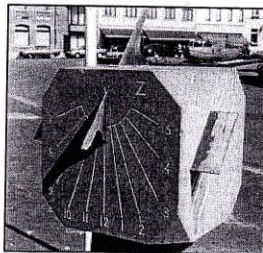


Fig. 8. Vijfvlak zonnewijzer op het Mercatorplein in Rupelmonde. Hier ligt de bakermat van de Zonnewijzerkring Vlaanderen.

Maar de mooiste polyeder die ik ken staat in een particuliere tuin in Horn (NL). 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 zonnewijzers. En mocht je denken dat sommige er alleen maar voor de sier zitten, dan heb je het mis. Zelfs het zonnewijzertje dat onderaan de noordzijde zit, vangt af en toe zon, als er tenminste geen bebouwing of begroeiing in de weg zit.

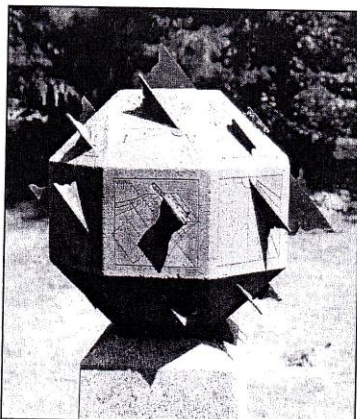


Fig. 9. Polyedrische zonnewijzer in Horn (NL). Op 25 van de 26 vlakken zijn zonnewijzers aangebracht.

Waarom al die moeite? Meervoudige zonnewijzers dienden niet zozeer om vanuit alle richtingen de tijd gemakkelijk te kunnen aflezen. Eerder demonstreerden ze het vakmanschap van de maker om op vlakken van allerlei oriëntatie een zonnewijzer te kunnen berekenen. Of misschien was het wel om dezelfde reden waarom wij ons nog steeds met zonnewijzers bezighouden: het speelse plezier!

Frans W. Maes (NL)