

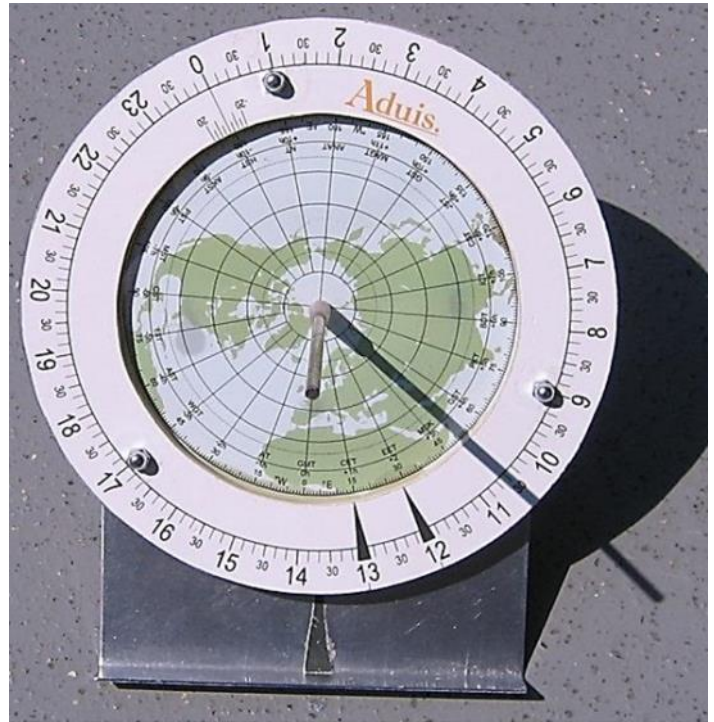
Bouwpakket van een equatoriale zonnwijzer

door Han Hoogenraad

De zonnwijzer van de foto toont resultaat van figuurzagen, knippen en plakken met de onderdelen van een bouwpakket van de firma Aduis*. De afmetingen zijn 15 x 18 cm². De diepte is voor 52° N.B. 14 cm. De foto laat de in lente en zomer op het noordelijk halfrond bij voldoende zonshoogte te gebruiken voorzijde zien. De onderzijde kan op het noordelijk halfrond worden gebruikt als zonnwijzer tijdens herfst en winter. De zon belicht dan alleen de onderzijde. De witte tijdschalen hebben aan beide zijden intervalltijden van 10 minuten.

Het tableau van de zonnwijzer wordt equatoriaal gericht met behulp van de verschuifbare poolstijl en een meegeleverd speciaal liniaaltje. De loodrecht op het equatoriale vlak van de zonnwijzer staande ronde messing poolstijl ($\varnothing = 3$ mm) is in dit geval zo gemonteerd dat hij voor de noorderbreedte 52° (Utrecht) op een horizontale ondergrond onder een hoek van 52° met het horizontale vlak naar de noordpool op de hemelbol (poolster) wijst. De voorzijde van de zonnwijzer rust met een rand van de aluminium standaard op de ondergrond. Aan de achterzijde staat de poolstijl op de ondergrond met een aan het ondereinde bevestigd houten bolletje. De tweede foto maakt dit laatste gedeeltelijk zichtbaar.

Onderstaand wordt besproken hoe met deze zonnwijzer de zomerkloktijd wordt bepaald uit de plaatselijke zonnetijd op 15° O.L. Deze kan, omdat de aarde met een constante snelheid om z'n as draait, op een eenvoudige manier via de plaatselijke zonnetijd op een andere oosterlengte bv. 5° O.L. worden bepaald. De aarde heeft voor 1° draaiing om de eigen as bijna precies 4 minuten nodig. Daarom is er tussen 5° O.L. en 15° O.L. een verschil in plaatselijke zonnetijd van $(15 - 5) \times 4$ minuten = 40 minuten. De schaduw van de poolstijl draait in de loop van een dag vanuit de poolstijl gezien rechtersom, zodat de plaatselijke zonnetijd op 15° O.L. voortdurend 40 minuten vóór is op de plaatselijke zonnetijd op 5° O.L. (Utrecht). Het op de zonnwijzer plat weergegeven noordelijk halfrond is tijdens de opbouw van de zonnwijzer zowel draaibaar t.o.v. de standaard als t.o.v. de witte buitenrand met de tijdschaal. De opstelling is voor Utrecht zo ingesteld dat de verticaal gerichte pijl op de standaard naar het tijdstip 13:40 op de tijdschaal wijst en de pijl op de witte rand bij het uurgetal 13 op de meridiaan van 15° O.L. van het zonnwijzertableau is gericht. De toevoeging van 1 uur na 12:00 houdt in dat de zomertijdcorrectie bij de tijdmeting is "ingebouwd". Als in Utrecht de zonnwijzer goed staat gericht en de poolstijlschaduw wijst in de zomer verticaal naar beneden, dan is de plaatselijke zonnetijd in Utrecht 12:00. De schaduw van de poolstijl ligt dan langs de pijl op de standaard en wijst 13:40 aan.



De betekenis hiervan is dat op hetzelfde moment de plaatselijke zonnetijd op 15° O.L. + 1 uur 13:40 bedraagt. Dit geldt ook op andere tijden. Op het tijdstip van de foto was 10:30 de plaatselijke zonnetijd op 15° O.L. + 1 uur. Met enige goede wil is op de afbeelding van het noordelijk halfrond te zien dat de pijl op de standaard is gericht naar de meridiaan van 5° O.L. Ook is op de eerste foto te zien dat de 0°-meridiaan door Greenwich loopt en dat de Oostrichting (letter E) naar +15° is gericht.

Algemeen geldt voor deze zonnwijzer: Als de pijl bij 13 op de tijdschaal naar de meridiaan voor 15° O.L. wijst, is de tijdaanwijzing van deze voor tijdzone +1 voor plaatselijke coördinaten ingestelde en gerichte zonnwijzer de plaatselijke zonnetijd op 15° O.L. + 1 uur.

Een tijdzone op de aarde ligt in principe tussen twee meridianen die 15° uit elkaar liggen. Tijdzone 0 ligt tussen -7,5° O.L. en +7,5° O.L. Tijdzone +1 ligt tussen 7,5° O.L. en 22,5° O.L. enz. Om geen tijdverschil met de noordelijke, oostelijke en zuidelijke buurlanden te hebben wordt Nederland bij tijdzone +1 gerekend, hoewel Nederland ongeveer tussen de meridianen van 4° en 7° O.L. ligt.

De zomerkloktijd kan nu op twee manieren worden bepaald:

1. Om de zomerkloktijd direct te kunnen aflezen kan de correctie voor de dagelijks variërende tijdsvereffening eventueel ook met dit instrument worden ingesteld. Een af te raden werkwijze, te veel en onnauwkeurig werk. Bovenaan links op de witte rand (eerste foto) is bij de 0 van de tijdschaal een kleine schaalverdeling aangebracht tussen -20 en +20 minuten.

Door na de instelling voor 15° O.L. de witte ring t.o.v. de afbeelding van het noordelijk halfrond op de dagwaarde van de tijdsvereffening te zetten, kan de zomerkloktijd worden afgelezen bij de schaduw van de poolstijl. Het zwarte pijltje bij het getal 13 wijst dan dus niet meer naar de meridiaan van 15° O.L. Op de eerste foto is te zien dat de tijdsvereffening niet is ingesteld, de aanwijzing bij meridiaan 150° is 0. Een jaartabel voor de datum-afhankelijke tijdsvereffening voor het volgende jaar staat in het laatste Zonnewijzerbulletin van een jaar.

2. De zomerkloktijd wordt berekend door van een gemeten plaatselijke zonnetijd op 15° O.L. + 1 uur de tijdsvereffening af te trekken. N.b. plaatselijke zonnetijd betreft altijd plaatselijke zonnetijd in de winter.

Voor de winter moet de achterzijde van de zonnewijzer worden ingesteld. In plaats van het uurgetal 13 wordt nu het uurgetal 12 gebruikt. De toevoeging van 1 uur is nu niet van toepassing. Het zwarte pijltje aan de achterzijde bij het uurgetal 13 is overbodig aangebracht.

Ook is het mogelijk de zonnewijzer in te stellen voor het direct meten van de plaatselijke zonnetijd. Zo kan bv. de plaatselijke zonnetijd op 5° O.L. direct worden gemeten door de pijl op de standaard, de pijl bij het uurgetal 12 en de 5° O.L.-meridiaan in elkaars verlengde te plaatsen. Overigens kan men zich de moeite voor de verbouwing met de beschreven procedure besparen omdat bv. in het gegeven voorbeeld 00:40 kan worden afgetrokken van de aangewezen tijd op de zonnewijzer voor 15° O.L.

Tijdens winterkloktijd is het vaak moeizaam om de achterkant van de zonnewijzer te kunnen zien. Dit kan worden opgelost door aan de zuidkant van de zonnewijzer op enige afstand een spiegel te houden, ongeveer evenwijdig aan het zonnewijzerplateau. Het spiegelbeeld toont dan, zij het in spiegelschrift, de tijd. Op de tweede foto is dit 14:20. Aan de waarde van deze tijd moet geen betekenis worden toegekend. De winterkant van de zonnewijzer was voorafgaand aan het moment waarop de foto werd gemaakt niet ingesteld. De onscherpte onderaan de foto bij het bolletje is een gevolg van een plakbandje dat tijdens de foto-opname het schuin op de horizontale ondergrond staande spiegeltje van $10 \times 7 \text{ cm}^2$ belette om weg te glijden. De foto toont ook hoe de messing poolstijl op z'n plaats wordt gehouden t.o.v. het plateau van de zonnewijzer, nl. door een nauw op het plateau aansluitende sok van een stukje siliconenslang dat over de als poolstijl dienende messing staaf wordt geschoven. Aan de zomerkant is ook zo'n sok geplaatst.



- * Alle benodigde onderdelen voor het construeren van de zonnewijzer worden in het zonnewijzerpakket van Aduis geleverd. Zie www.aduis.com.

Kies uit "Werkbladen-Aduis" "Nederlands". Typ na <Enter> in het verschenen zoekvak "Zonnewijzer" en klik dan op "Magellan XS zonnewijzer (200394)". Alle gewenste informatie over de zonnewijzer kan dan digitaal worden opgevraagd, zoals prijs (minder dan € 10), allerlei uitleg en bouw instructies.