

Verticale zonnwijzer met twee poolstijlen

André Reekmans

In *Zonnetijdingen* 2011-4 (nr. 60) verscheen een foto van de zonnwijzermaquette nr. 68 van wijlen Aimé Pauwels. Opvallend is dat het een zonnwijzer is met twee poolstijlen en dat de uurpunten op een ellips liggen.

De zonnwijzer in kwestie (fig. 1) is een oostafwijkende verticale zonnwijzer. De rechter poolstijl werkt 's morgens en geeft de tijd aan op de uurschaal aan de buitenzijde van de ellips, de linker poolstijl wijst de middaguren op de schaal binnenin de ellips.

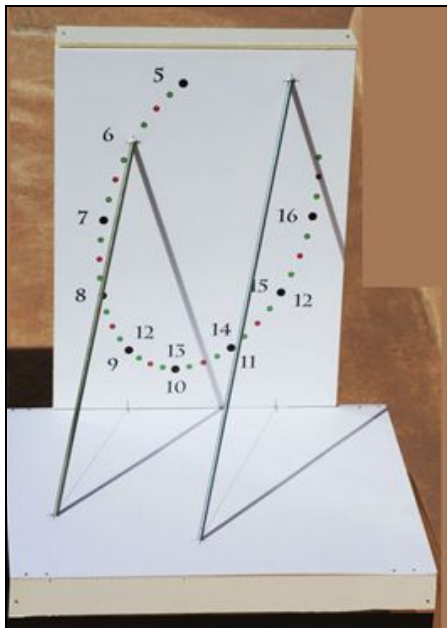


Fig. 1. Maquette nr. 68 van Aimé Pauwels. De tijd is net na 13.30 uur.

Het ontwerp begint met twee verticale, afwijkende zonnwijzers. Daardoor ontstaan twee waaiers van uurlijnen, die elkaar snijden (fig. 2): de rode 14 u-lijn bijv. snijdt de blauwe 7 u-lijn, 8 u-lijn, 9 u-lijn, enz.

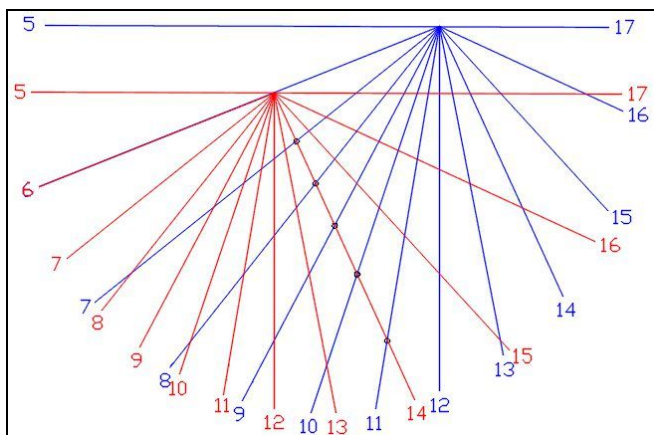


Fig. 2. De uurlijnen van twee schuin onder elkaar geplaatste verticale zonnwijzers snijden elkaar. De snijpunten van de rode 14 u-lijn met de blauwe uurlijnen zijn gemarkeerd.

Indien men enkel de snijpunten selecteert van uurlijnen die 3 uur (= ΔT) van elkaar verschillen, ontstaat fig. 3. Deze snijpunten liggen op een ellips, waarvan de coördinaten berekend zijn volgens de formules in de bijlage.

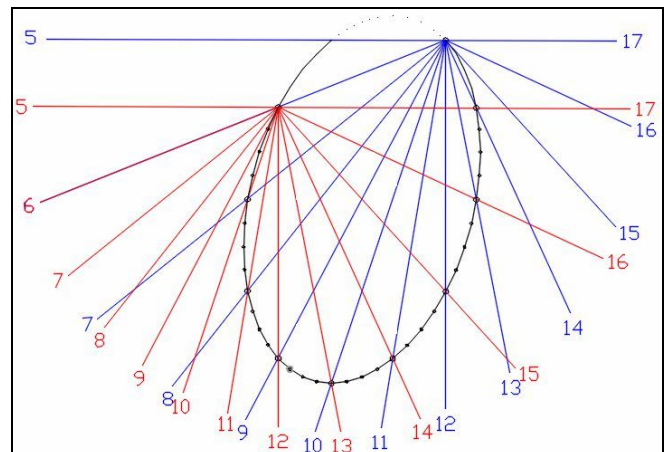


Fig. 3. Snijpunten van uurlijnen die 3 uur verschillen liggen op een ellips.

Het is ook mogelijk de snijpunten te selecteren die 2 uur of 4 uur van elkaar verschillen; dan ontstaan de gelijkvormige ellipsen in fig. 4. Maar Aimé koos voor $\Delta T = 3$ uur.

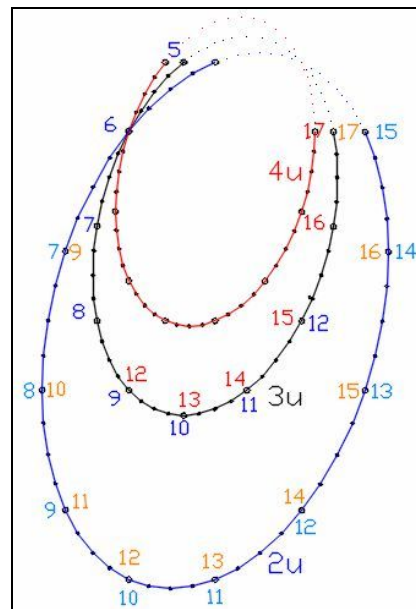


Fig. 4. Ellipsen voor $\Delta T = 2$ u, 3 u en 4 u.

De maattekening van het ontwerp is weergegeven in fig. 5, met de voormiddaguren (AM) in blauw en de namiddaguren (PM) in rood.

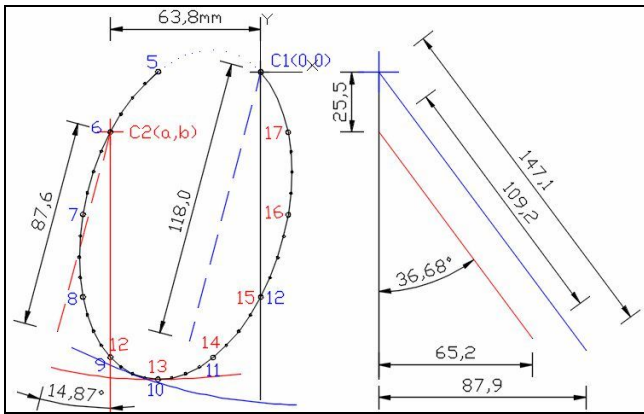


Fig. 5. Maattekening van de 3 u-ellips met de twee substijlen, stijlen en hun wintersolstitium-hyperbool.

De coördinaten van de uren (zonnetijd) zijn weergegeven in tabel 1. De hier gebruikte declinatie van 19° O is afgeleid uit de uurpunten van 6.00 u en 16.45 u in fig.1. Het uurpunt van 16.45 u is echter vervangen door dat van 17.00 u.

Tabel 1. Coördinaten van de uurpunten (zonnetijd).

T _{C1}	α ₁	X(mm)	Y(mm)
5:00	90,00°	-43,65	0,00
6:00	-68,23°	-63,79	-25,48
7:00	-51,32°	-75,47	-60,41
8:00	-38,36°	-75,47	-95,36
9:00	-27,81°	-63,80	-120,97
10:00	-18,48°	-43,58	-130,37
11:00	-9,49°	-20,23	-121,05
12:00	0,00°	0,00	-95,49
13:00	10,91°	11,68	-60,57
14:00	24,52°	11,68	-25,62
15:00	42,35°	0,01	-0,01
16:00	65,08°	-20,21	9,39
17:00	90,00°	-43,65	0,00

Voor mijn breedtegraad 50,8184° N (50° 49' 6" N) is de declinatie 19° O de beste benadering. De constructiegegevens van de maquette zijn immers niet meer beschikbaar en de gebruikte ellipsparameters a = - 63,8 mm en b = - 25,5 mm zijn een benadering. De parameters a, b en ΔT laten toe om het tafereel te wijzigen.

Op de maattekening (zie fig. 5) zijn de lengte van de twee poolstijlen 147,1 mm en 109,2 mm aangegeven. Tijdens het wintersolstitium, als de zonnestand het laagst is dus, raakt de datumhyperbool de ellips op 9.35 uur voor de blauwe poolstijl en op 13 uur voor de rode poolstijl. Het ellipsvormig uurpatroon ligt dicht bij het stijlcentrum C1,C2 met een korte schaduw die

minimaal verstrooid is. Indien de schaduwlengte vanaf het centrum C1,2 tot de uurpunten op de ellips vergeleken wordt met de schaduwlengte tot de datumhyperbool van het wintersolstitium, zijn deze bij benadering 1,5 maal (AM) dan wel 2,5 maal (PM) langer dan deze tot de ellips.

Wij weten jammer genoeg niet wat Aimé Pauwels er indertijd toe gebracht heeft dit type zonnwijzer te bedenken, te berekenen en te concretiseren in de vorm van een maquette. Feit is dat een dergelijke zonnwijzer ook in het groot gerealiseerd zou kunnen worden, bijv. in een park. De twee poolstijlen zouden dan bijv. in een verticale muur en in de grond verankerd kunnen worden.

Bijlage

C₁(0,0), C₂(a,b) = centrumcoördinaten van de uurlijnen C₁ en C₂

α_{1,2} = uurlijn-hoek op zonnetijd T_{C1,2}

Y_{C1} = - X_{C1} / tg(α₁)

Y_{C2} = [(a - X_{C2}) / tg(α₂)] + b

X_{C1} = tg(α₁). (a + b.tg(α₂)) / (tg(α₁) - tg(α₂))

α_{1,2} = α = bgtg{cos(φ).tg(H_{1,2}) / [cos(d) + sin(d).sin(φ).tg(H_{1,2})]}

H_{1,2} = 12 - T_{C1,2}; T_{C2} = T_{C1} + ΔT

X_{C1} = X_{C2} = X

Y_{C1} = Y_{C2} = Y

Ontwerp-parameters:

Breedtegraad (φ) = +50,8184° N

Declinatie (d) = -19° O

Stijlverheffing = bgsin[cos(d).cos(φ)] = 36.68°

Stijlscheefte = bgtg[sin(d) / tg(φ)] = -14,86° (10u 24m 12s)

a = -63,8 mm

b = -25,5 mm

ΔT = 3.00 u