

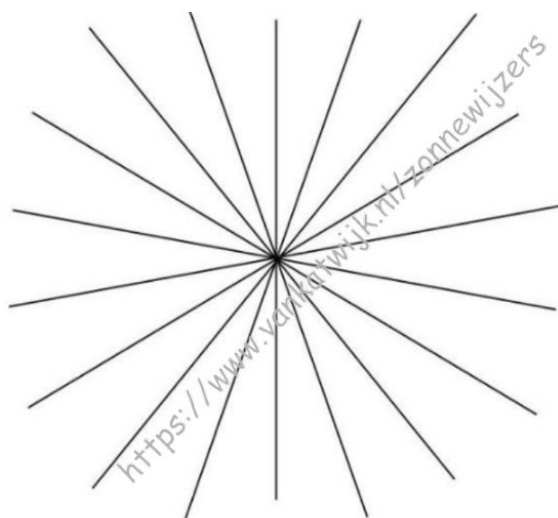
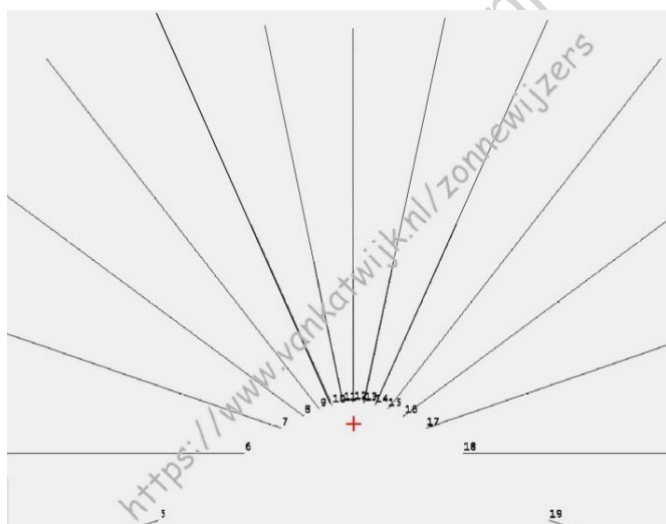
Hoofdstuk 19 Horizontale zonnwijzer met gelijkmatige verdeling van de uurlijnen.

Inhoud:

Inleiding	blz. 19.1
Constructie	blz. 19.1
Enkele formules	blz. 19.4
Figuren op andere breedtes	blz. 19.5

De "equant wijzerplaat", bedacht door Fred Sawyer, is een gekromde plaat op de wijzerplaat van een horizontale zonnewijzer die het mogelijk maakt de uurlijnen gelijkmatig te verdelen. Een voordeel van deze gelijkmatige verdeling is dat de aflezing door draaiing van de wijzerplaat gecorrigeerd kan worden voor lengte in tijd en de tijdvereffening.

Constructie.

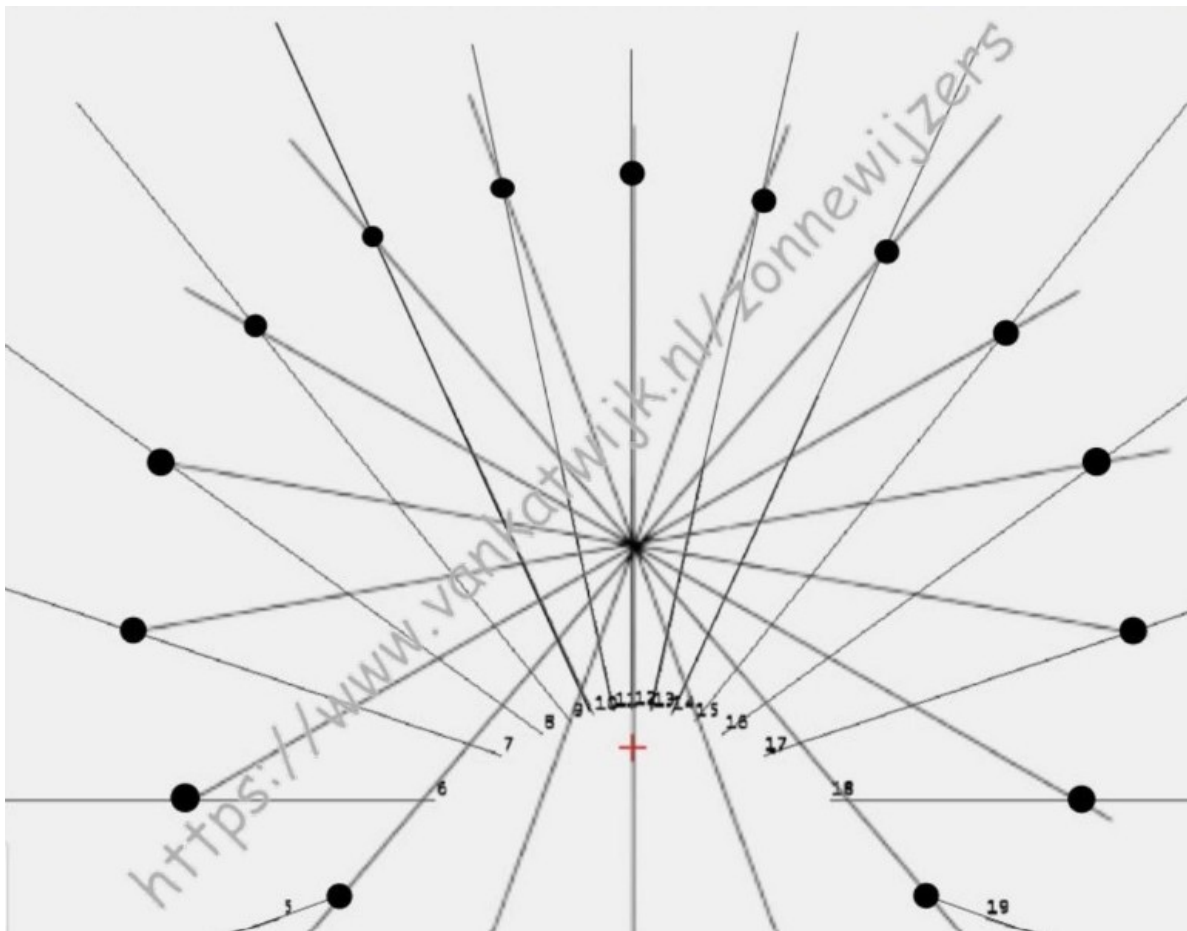


De linker figuur is een afbeelding van de uurlijnen van een vlakke horizontale zonnewijzer op 52.5° noorderbreedte.

De rechter figuur is een afbeelding van lijnen om de 20° .

Dit mag ook een ander aantal graden zijn. Zie echter de opmerking onderaan blz 4

ZONNEWIJZERS



Bovenstaande figuur is de combinatie van de twee figuren op bladzijde 1 waarbij het snijpunt van de lijnen om de 20° willekeurig op de noord zuid lijn is geplaatst. Voor de plaats van dit snijpunt is het nodig om te controleren of de lijnen van de twee figuren zichtbare snijpunten hebben. De afstand tussen de voet van de stijl en dit punt is a. Stel nu dat het 14.00 uur zonnetijd is en de oorspronkelijke uurlijnen er niet zijn dan kun je deze 14.00 uur aflezen op de lijn die een hoek van 40° graden maakt met de noord zuid lijn op de plek van de zwarte stip. Dit zelfde geldt voor alle andere tijden bij de stippen.

Door nu een kromme te trekken langs alle stippen ontstaan de figuren op de volgende bladzijde waar ook alvast de stijldriehoek op is geplaatst en ruimte is gemaakt voor draaipunten.

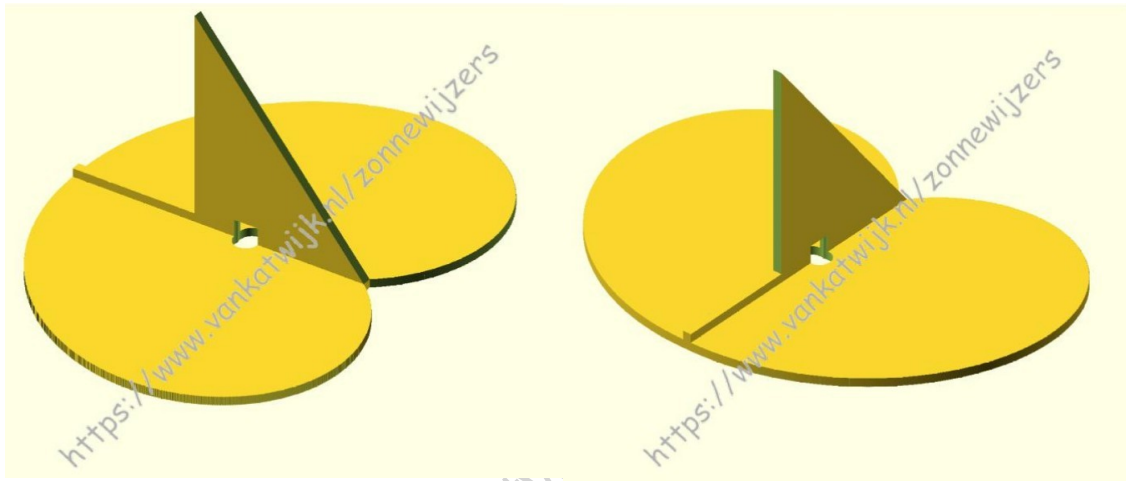
De onderste figuren op de volgende bladzijde zijn 3D geprint met een onderliggende gelijkmatige urenverdeling om de 20° .

Door de urenverdeling zo te verdraaien dat de noord zuid gerichte stijldriehoek 12 uur

ZONNEWIJZERS

40 minuten aangeeft is de zonnetijd gecorrigeerd voor lengte in tijd (5° oosterlengte, wintertijd). Met een extra verdraaiing voor de tijdvereffening wordt de kloktijd afgelezen.

Omdat de stijldriehoek een zekere breedte heeft kan de as van de urenverdeling links en rechts in een opening van de bovenliggende figuur met stijldriehoek gezet worden zodat of de linkerkant of de rechterkant van de stijldriehoek de schaduwgever is.



Aflezing voor 12.40 uur (let op de plaats van de as)

Linker (west) rand van de stijl



Aflezing na 12.40 uur

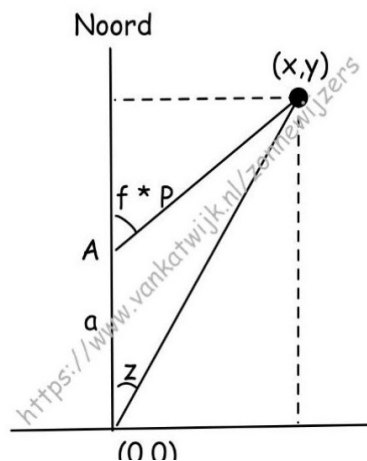
Rechter (oost) kant van de stijl

ZONNEWIJZERS

Enkele formules.

In hoofdstuk 2 is een formule voor de hoek tussen de richting noord en de richting van de schaduwlijn afgeleid. Dit was: $\tan(z) = \sin(b) * \tan(P)$

De gelijkmatig verdeelde hoek is gelijk aan $f * P$, waarbij f een factor is. In bovenstaande figuren is de factor = 20/15 (uurlijnen gelijkmatig verdeeld over 20°).



In de figuur hiernaast is de oorsprong (0,0) de voet van de stijl, het snijpunt van alle schaduwlijnen. Punt A is het snijpunt van de gelijkmatig verdeelde uurlijnen.

De coördinaten van punt (x,y) zijn nu te berekenen uit:

$$\tan(z) = x/y = \sin(b) * \tan(P) \text{ en}$$

$$\tan(f*P) = x/(y-a) \text{ zodat } y-a = x/\tan(f*P)$$

$$\text{Hieruit volgt: } y = x/\tan(z) = x/(\sin(b) * \tan(P))$$

$$\text{en } y = a + x/\tan(f*P)$$

$$\text{Ofwel: } a + x/\tan(f*P) = x/(\sin(b)*\tan(P))$$

$$x/(\sin(b)*\tan(P) - x/\tan(f*P)) = a \text{ zodat}$$

$$x \left\{ \frac{1}{\sin(b) * \tan(P)} - \frac{1}{\tan(f*P)} \right\} = a \quad \text{of} \quad x = \frac{a}{\frac{1}{\sin(b) * \tan(P)} - \frac{1}{\tan(f*P)}}$$

De waarde van y kan nu bijvoorbeeld worden berekend met de formule $y = a + x/\tan(f*P)$. Door in een 3D programma met factor $f = 20/15$ de uurhoek te laten "lopen" ontstaan de figuren van blz. 3.

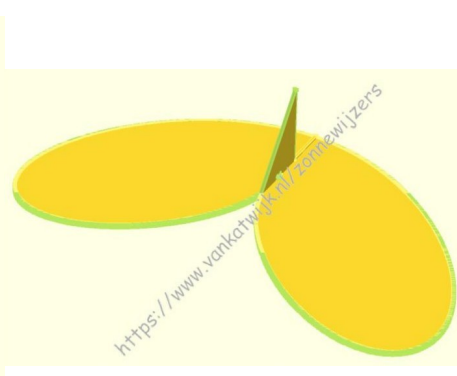
Onderstaand enkele figuren die gemaakt zijn met een andere factor.



Factor = 3;
Gelijke hoeken zijn 45°



Factor = 2;
Gelijke hoeken zijn 30°
De schijf is nu rond.



Factor = 1,1;
Gelijke hoeken zijn 16,5°

Hieruit blijkt dat het mooiste resultaat verkregen wordt met factoren tussen 1,3 en 2

ZONNEWIJZERS

Figuren op andere breedtes



23.5° Nb F = 1.5 H = 22.5°

23.5° Nb F = 2 H = 30°

23.5° Nb F = 3 H = 45°



66.5° Nb F = 1.5 H = 22.5°

66.5° Nb F = 2 H = 30°

66.5° Nb F = 3 H = 45°