

## Over de (schijnbare) dagelijkse beweging van de zon

*Deze tekst wordt verduidelijkt aan de hand van de figuren op de volgende bladzijde.*

In één dag maakt de aarde een volledige omwenteling rond haar as, die door beide polen gaat (dagelijkse beweging). Voor een waarnemer op aarde lijkt het evenwel alsof het de sterrenhemel is (dus ook de zon) die rond de aardas wentelt (schijnbare dagelijkse beweging). Wij zien de zon 's ochtends opkomen (ongeveer) in het oosten, op de middag bereikt ze een hoogste stand en 's avonds gaat ze onder (ongeveer) in het westen.

In één jaar beschrijft de aarde een volledige omloop rond de zon (jaarlijkse beweging). De baan van de aarde ligt in een vlak (het *eclipticavlak*) dat met het vlak van de evenaar een hoek vormt van (ongeveer)  $23^\circ$ . Voor een waarnemer op aarde lijkt het evenwel alsof het de zon is die zich verplaatst t.o.v. van de sterren (schijnbare jaarlijkse beweging).

De combinatie van de dagelijkse en de jaarlijkse beweging heeft als gevolg dat het tijdstip en de locatie van zonsopgang en zonsondergang en de hoogste stand die de zon bereikt afhankelijk zijn van de plaats van de waarnemer en van de dag van het jaar. Er zijn ook plaatsen op aarde waar de zon in bepaalde periodes van het jaar niet opkomt of niet onder gaat.

In ons land nemen we de verplaatsing van de zon in de loop van de dag steeds waar volgens een boog in de richting oosten – zuiden – westen (wijzerzin), maar in Kaapstad bvb. neemt men de verplaatsing altijd waar in de tegengestelde zin: oosten – noorden – westen (tegenwijzerzin). Bij ons staat de zon op de middag in het zuiden, in Kaapstad in het noorden. In ons land zien wij de zon nooit in het noorden, in Kaapstad ziet men ze nooit in het zuiden. In beide gevallen bevindt ze zich dan onder de horizon en is het middernacht.

Men kan zich afvragen waar en hoe de verandering in bewegingszin (wijzerzin – tegenwijzerzin) gebeurt. Vaak wordt gesuggereerd dat dit het geval is op de evenaar, de scheiding tussen het noordelijk en zuidelijk halfrond. Het antwoord is iets minder eenvoudig.

De reeds vermelde helling van het eclipticavlak t.o.v. het vlak van de evenaar geeft aanleiding tot de begrippen *keerkringen* en *poolcirkels*.

De *kreeftskeerkring* is de kleine cirkel op het aardoppervlak bepaald door de breedteligging  $23^\circ$  ten noorden van de evenaar ( $23^\circ$  NB) en de *steenbokskeerkring* is de kleine cirkel op het aardoppervlak bepaald door de breedteligging  $23^\circ$  ten zuiden van de evenaar ( $23^\circ$  ZB).

De *noordpoolcirkel* is de kleine cirkel op het aardoppervlak bepaald door de breedteligging  $67^\circ$  NB (=  $90^\circ - 23^\circ$ ) en de *zuidpoolcirkel* is de kleine cirkel op het aardoppervlak bepaald door de breedteligging  $67^\circ$  ZB. In wat volgt spelen de keerkringen een belangrijke rol.

In de loop van het jaar varieert de *declinatie* van de zon, dit is de hoek tussen de richting waarin men de zon waarneemt en het vlak van de evenaar van  $23^\circ$  onder dit vlak ( $\pm 21$  december) tot  $23^\circ$  boven dit vlak ( $\pm 21$  juni) en terug (met  $0^\circ$  op  $\pm 21$  maart en  $\pm 21$  september). De verandering in declinatie van de zon in de loop van één dag is zo gering (gemiddeld  $\frac{1}{4}^\circ$ ) dat men kan aannemen dat ze voor elke dag een vaste waarde heeft. Voor alle plaatsen tussen de keerkringen staat de zon dus tweemaal per jaar op de middag in het *zenit* (= pal boven het hoofd). De zon verplaatst zich daar dan van oost naar west via het zenit zodat de zon niet in het zuiden, noch in het noorden komt, maar een boog beschrijft: oosten – zenit – westen. Op alle meer noordelijk gelegen plaatsen ziet men die dag op de middag de zon in het zuiden en beschrijft ze in de loop van de dag een boog in de richting oosten – zuiden – westen. Op alle meer zuidelijk gelegen plaatsen ziet men die dag op de middag de zon in het noorden en beschrijft ze in de loop van de dag een boog in de andere richting: oosten – noorden – westen.

Voor plaatsen ten noorden van de kreeftskeerkring (Europa, een deel van Noord-Afrika, de USA, Canada, een groot gedeelte van China,...) neemt men de beweging elke dag waar in de richting oosten – zuiden – westen. Voor plaatsen ten zuiden van de steenbokskeerkring (een gedeelte van Zuid-Amerika, een gedeelte van zuidelijk Afrika, een groot gedeelte van Australië, Nieuw-Zeeland,...) neemt men de beweging elke dag waar in de richting oosten – noorden – westen. Voor plaatsen tussen beide keerkringen, dus ook op de evenaar, is de situatie afhankelijk van de dag van het jaar.

Voor plaatsen ten noorden van de noordpoolcirkel of ten zuiden van de zuidpoolcirkel geldt bovendien dat gedurende bepaalde periodes (van één dag tot zes maanden) de zon er niet opkomt of er niet onder gaat. Als de zon er niet onder gaat doorloopt ze in de loop van een dag een volledige boog. Op plaatsen boven de noordpoolcirkel beschrijft de zon deze boog in wijzerzin, op plaatsen onder de zuidpoolcirkel in tegenwijzerzin. Als de zon zichtbaar is op de noordpool of op de zuidpool, dan staat ze er in de loop van een dag steeds even hoog! Op de noordpool is elke richting een richting naar het zuiden, op de zuidpool is elke richting een richting naar het noorden...

de punten A, B, C, D, E, K, S, P1 en P2 liggen op dezelfde meridiaan

en we stellen de stand van de zon voor op de middag

E: op de evenaar, K op de kreeftskeerkring, S op de steenbokskeerkring

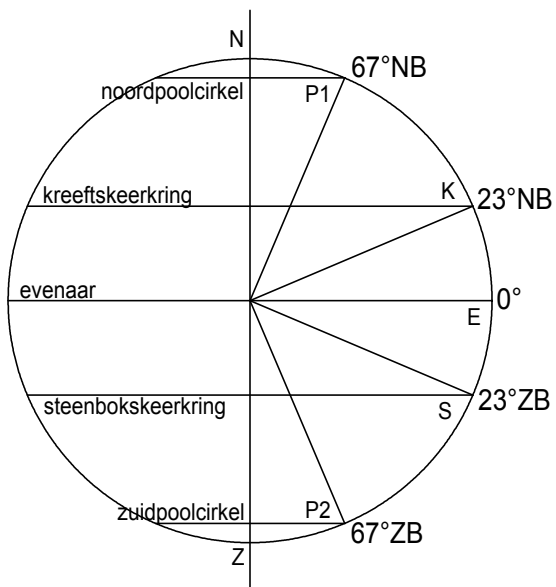
P1 op de noordpoolcirkel, P2 op de zuidpoolcirkel

A: 50°NB

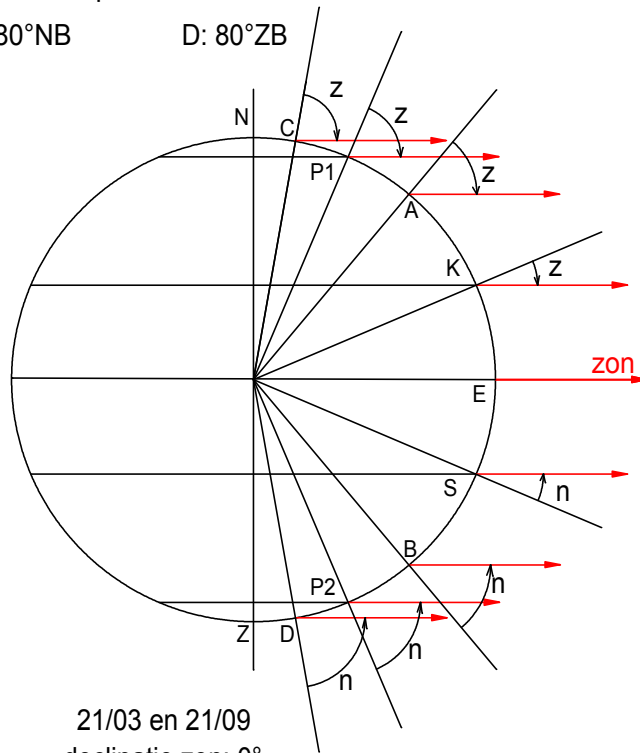
B: 50°ZB

C: 80°NB

D: 80°ZB



bijzondere breedtegraden

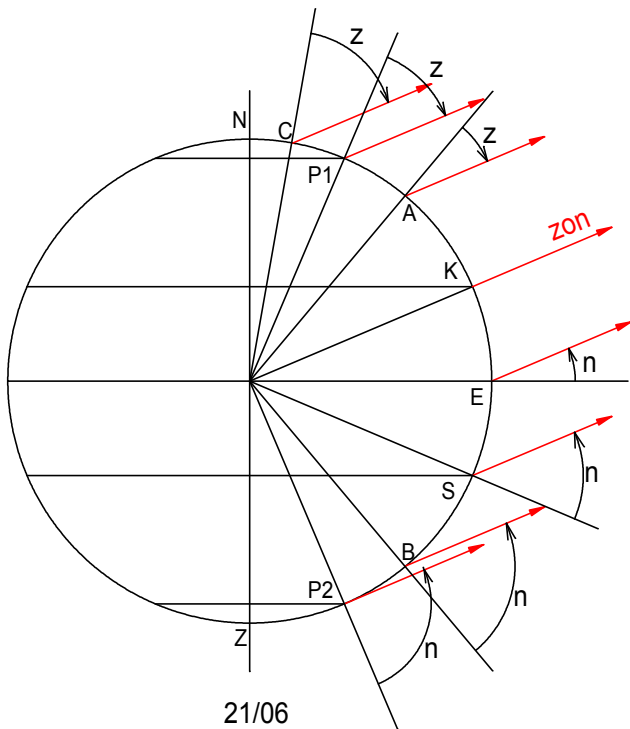


21/03 en 21/09

declinatie zon: 0°

op de evenaar

staat de zon op de middag in het zenit

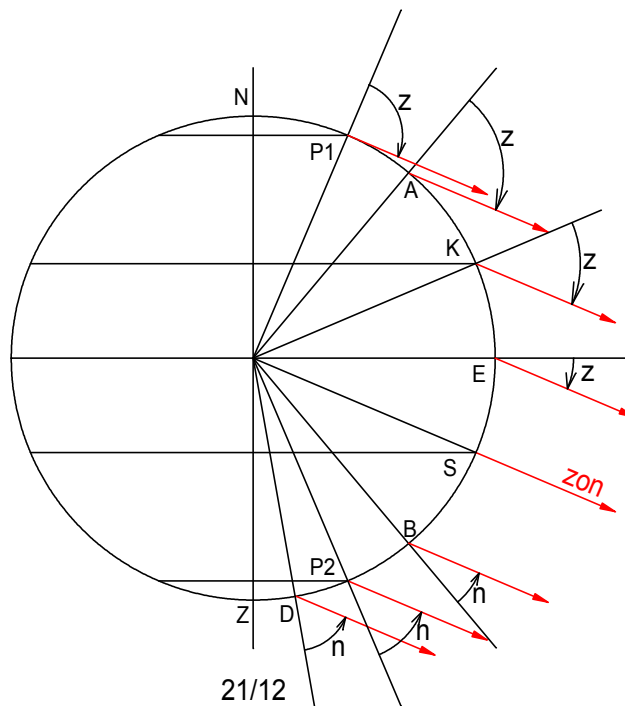


21/06

declinatie zon: +23°

op de kreeftskeerkring

staat de zon op de middag in het zenit



21/12

declinatie zon: -23°

op de steenbokskeerkring

staat de zon op de middag in het zenit