

**Opgave 14**

a Zie figuur 14 hieronder.

Een zijaartse versnelling langs het aardoppervlak kan alleen ontstaan als de snelheid niet in het draaivlak ligt. Er is dan een component van de snelheid loodrecht op de draaiaas. Zie figuren 14a en b.

Aan de evenaar is er geen component  $v_{\perp}$  in het draaivlak. Zie figuur 14c.

De component  $v_{\perp}$  is groter naarmate een voorwerp dichter bij de polen beweegt. Dus tussen  $60^{\circ}$  en  $90^{\circ}$  noorderbreedte is de zijaartse versnelling het grootst.

- 14 Door het corioliseffect krijgen bewegende voorwerpen op de draaiende aarde een zijaartse versnelling langs het aardoppervlak.

- a Bereken waar die zijaartse versnelling het grootst zal zijn:

- tussen  $0^{\circ}$  en  $30^{\circ}$  noorderbreedte,
- tussen  $30^{\circ}$  en  $60^{\circ}$  noorderbreedte,
- tussen  $60^{\circ}$  en  $90^{\circ}$  noorderbreedte.

Door het corioliseffect lijkt de richting van de snelheid te veranderen. Volgens de formule geldt voor de coriolisversnelling  $a_{\text{cor}} = 2\omega \cdot v \cdot \sin(B)$ .

Met  $\omega = \frac{2\pi}{T}$  volgt hieruit:

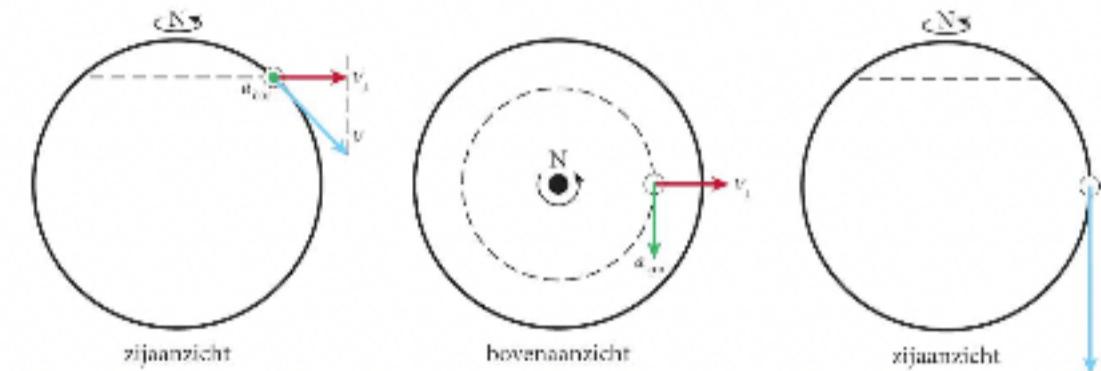
$$a_{\text{cor}} = \frac{4\pi v}{T} \cdot \sin(B)$$

- $a_{\text{cor}}$  is de coriolisversnelling in  $\text{m s}^{-2}$ .
- $v$  is de snelheid van het bewegende voorwerp in  $\text{m s}^{-1}$ .
- $T$  is de rotatietijd van de aarde in s.
- $B$  is de breedtegraad van de plaats op aarde in graden.

Het water in een leeglopende badkuip gaat rond de afvoer draaien. Friso beweert dat dit komt door het corioliseffect. Nederland ligt op  $53^{\circ}$  noorderbreedte.

- b Maak een schatting van de zijaartse snelheidscomponent die het water krijgt door het corioliseffect. Ga uit van een watersnelheid van  $1,0 \text{ m s}^{-1}$ .

- c Leg uit waarom het corioliseffect waarschijnlijk geen grote rol speelt bij de leeglopende badkuip, maar wel bij de lucht- en waterstromen op aarde.



Figuur 14

b  $a_{\text{cor}} = \frac{4\pi v}{T} \cdot \sin(B)$

$v = 1,0 \text{ m s}^{-1}$

$T = 1 \text{ dag} = 86400 \text{ s}$

$B = 53^{\circ}$

$$a_{\text{cor}} = \frac{4\pi \times 1,0}{86400} \cdot \sin(53)$$

$$a_{\text{cor}} = 1,16 \cdot 10^{-4} \text{ m s}^{-2}$$

Omdat een badkuip tussen 1 en 2 meter groot is, is het water hooguit maar enkele seconden onderweg naar het putje.

De zijaartse snelheid wordt dan niet groter dan enkele  $\text{mm s}^{-1}$ .

c Uit de resultaten bij b volgt dat het corioliseffect het stromende water in de badkuip niet meer dan (enkele) tienden van 1 mm opzij verplaatst. Het afvoerputje is veel groter dan 0,1 mm.

Op aarde zijn lucht en waterstromen veel langer onderweg dan enkele seconden. Omdat de coriolisversnelling de hele tijd werkt, kan het effect nu wel groot worden.