



weer

Magazine | voor weerliefhebbers | jaargang 15 | nr 2 | april-mei 2014

Alexanders band

Prijs: € 5,50

14 Vorstelijke wind

Stadhouder Prins Willem III had in 1688 de weergoden nodig om zijn koninklijke ambities in Engeland te kunnen waarmaken.

18 Vuurbol

De meteoröide die vorig jaar explodeerde boven de Russische stad Tsjeljabinsk had een kracht van bijna dertig keer Hiroshima.

28 Vijf zonnen

Soms trekken hemelverschijnselen massaal de aandacht door hun ongewone intensiteit.



Alexanders band

In regendruppels die door de zon worden beschenen, is soms een brede, donkere boog zichtbaar. Dit verschijnsel staat bekend als de donkere band van Alexander. Met onze koning heeft deze naam niets te maken; het verschijnsel is genoemd naar de Griekse filosoof en Aristoteleskenner Alexander van Aphrodisias, die het in 200 na Christus beschreef.



Heeft u die donkere band weleens gezien in regendruppels die door de zon worden beschenen? Vast wel! Hij maakt namelijk deel uit van een overbekend, uiterst kleurrijk lichtverschijnsel aan de hemel: de regenboog. De hoofdregenboog vormt de onder- of binnenrand van

de donkere band van Alexander; de lichtzwakkere en niet altijd even duidelijk zichtbare bijregenboog de buitenste begrenzing. Het complete regenboogverschijnsel omvat verder nog lichte, naamloze gebieden aan de hemel aan de binnenzijde van de hoofdregenboog en in mindere mate aan de buitenzijde van de bijregenboog. Hoewel de hoofdregenboog

doorgaans de meeste aandacht voor zich opeist, verdienen de overige onderdelen van het regenboogverschijnsel zeker ook de aandacht.

Lichtinval

Gezien het bovenstaande ligt het voor de hand dat de verklaring van de donkere band van Alexander direct gekoppeld is aan de verklaring →



van de regenboog. Regendruppels spelen hierin een belangrijke rol, maar ook het zonlicht en een op de juiste plek staande waarnemer. De regendruppels doen het erop invallende zonlicht van richting veranderen. De richtingverandering hangt onder andere af van de route die het licht in een regendruppel aflegt. Zonlicht dat is betrokken bij de vorming van de hoofdregenboog en het heldere gebied aan de hemel daarbinnen, is eenmaal weerspiegeld tegen de binnenwand van een regen-

druppel. De grootte van richtingverandering die daarbij optreedt, hangt verder af van de hoek waaronder het zonlicht op de druppel invalt. Niet elke waarde blijkt mogelijk: de richtingverandering bedraagt minstens 138 graden.

De regendruppels veroorzaken dus een extra belichting van de hemel op afstanden van 138 graden of meer van de zon of – anders gezegd – op afstanden tot maximaal 42 graden vanaf het tegenpunt van de zon (zie kader). Opvallender dan die grote

lichte vlek aan de hemel is in de praktijk de veelkleurige bovenrand ervan. De kleurenrijkdom van deze rand, die we kennen als de hoofdregenboog, is een gevolg van de kleurschifting die optreedt als het zonlicht een regendruppel binnenvalt en – na tegen de achterwand weerspiegeld te zijn – weer verlaat.

De richtingverandering van het zonlicht die de regendruppels bewerkstelligen, blijkt dus afhankelijk van de kleur van het licht. Doordat relatief veel zonlicht de minimale rich-



tingverandering ondergaat, is het kleureffect van de hoofdregenboog extra markant. De richtingverandering is het geringst voor rood licht; het rood bevindt zich dus aan de hemel het dichtst bij de zon, dat is het verst van het tegenpunt van de zon, dus aan de buitenrand van de hoofdregenboog.

Bijregenboog

Een kleiner deel van het op de regendruppels invallende zonlicht wordt twee opeenvolgende malen



weerkaatst tegen de binnenwand van regendruppels alvorens de regendruppel weer te verlaten. Ook nu weer veroorzaakt deze gang van zaken een heldere vlek aan de hemel. Ditmaal is de lichtvlek echter minder uitgesproken. Hij bevindt zich op een afstand van ten minste 231 graden van de zon, dat is 51 graden van het tegenpunt van de zon (zie kader). Op de grens van het heldere gebied en het lichtarme gebied, de eerder genoemde donkere band van Alexander, bevindt

Het tegenpunt van de zon

Het tegenpunt van de zon is het punt aan de hemel recht tegenover de zon. Het bevindt zich even ver onder de horizon als de zon erboven staat. Het tegenpunt van de zon bevindt zich in de richting van de schaduw van ons hoofd; het is het middelpunt van zowel de hoofdregenboog als de bijregenboog. De afstand van de zon tot het tegenpunt van de zon bedraagt 180 graden.

De afstand van de hoofdregenboog tot de zon bedraagt 138 graden; de afstand van de hoofdregenboog tot het tegenpunt van de zon bedraagt daardoor $180 - 138 = 42$ graden. De afstand van de bijregenboog tot de zon bedraagt 231 graden; de afstand van de bijregenboog tot het tegenpunt van de zon bedraagt daardoor $231 - 180 = 51$ graden.

zich weer een kleurrijke band, in dit geval de lichtzwakkere bijregenboog. Opnieuw geldt dat de richtingverandering het kleinst is voor rood licht. Het rood van de bijregenboog bevindt zich dus aan de hemel het dichtst bij de zon, dat is in dit geval ook het dichtst bij het tegenpunt van de zon, dus aan de binnenrand van de bijregenboog. De donkere band van Alexander is dus ingeklemd tussen het rood van de beide bogen, die hun rode rand naar elkaar toe keren. ●