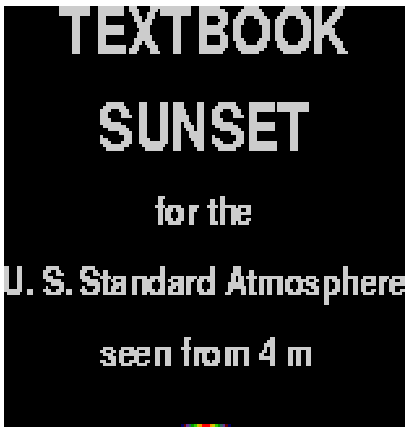
De groene flits (2)

In een eerder artikel vertelde ik al over de groene flits, een mooi verschijnsel dat ervoor zorgt dat er vlak voor een zonsopkomst en vlak na een zonsondergang nog een strook groen licht boven de zon te zien kan zijn. Aangezien over dit onderwerp nog veel meer te vertellen valt, vandaag een vervolg!

Afbeelding 1. Een mirage van de zon.Een “mirage” van de zon; deze vervormingen spelen een belangrijke rol bij het ontstaan van groene flitsen. Foto: Brocken Inaglory.

Allereerst een kleine opheldering. Een groene flits is niet één specifiek fenomeen, maar het is een verzamelnaam voor een groep van verschijnselen die, afhankelijk van de weersomstandigheden, te zien kunnen zijn. Ook is het zo dat er, om een waarneembare groene flits te produceren, meer nodig is dan slechts dispersie van zonlicht die ik in deel I beschreef. Het effect van dispersie alléén zorgt namelijk slechts voor een dunne groene rand op de horizon die te smal en te zwak is om goed waarneembaar te zijn. Dit blijkt bijvoorbeeld

uit simulaties van Andrew T. Young, een expert op het gebied van de groene flits, die een uitstekende website over dit onderwerp bijhoudt:

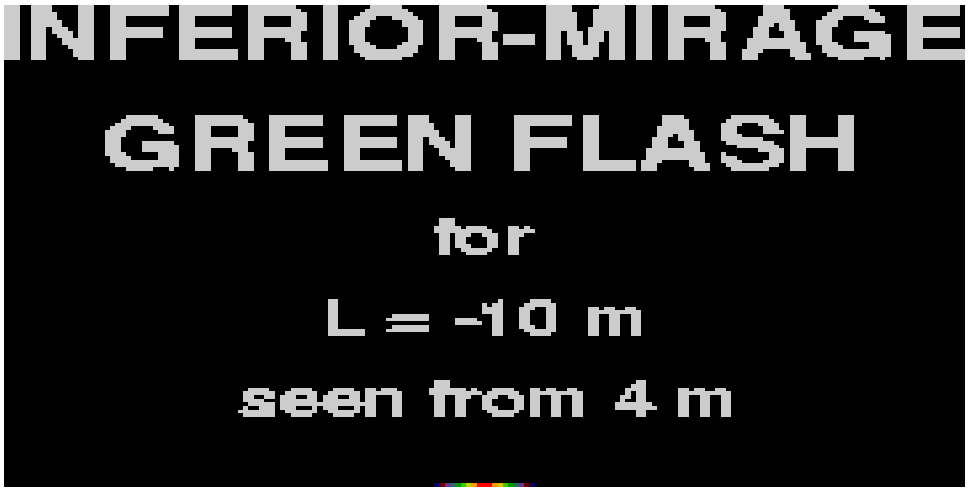


Afbeelding 2. Alleen dispersie.Een simulatie van een zonsondergang waarbij alleen de effecten van dispersie zijn berekend. Het resulterende effect is een smalle groene rand die nauwelijks waarneembaar is, in tegenstelling tot de groene flits die mensen vaak waarnemen. Simulatie: Andrew T. Young.

Dus wat er is er nog meer aan de hand? De groene flits blijkt een combinatie te zijn waarin niet alleen dispersie maar ook een "mirage" van de zon een cruciale rol speelt. Dit laatste betekent dat de lichtstralen van de zon dusdanig verstoord worden door de atmosfeer dat de zon aan de hemel (meerdere keren) wordt afgebeeld. Zulke optische kopieën worden typisch veroorzaakt door een groot verschil in de temperatuur tussen verschillende luchtlagen. Denk hier bijvoorbeeld aan een heldere en warme zomerse dag, wanneer het op een asfaltweg lijkt alsof er in de verte een plas water op de weg ligt. In werkelijkheid is dit een reflectie van de heldere lucht op de hete luchtlaag vlak boven het asfalt die effectief als een spiegel werkt.

In het geval van de groene flits zijn het ook temperatuurverschillen tussen verschillende luchtlagen in de atmosfeer die een mirage van de zon veroorzaken. De verschillende typen mirages zorgen ervoor zorgen dat de groene rand van de zon, veroorzaakt door dispersie, uitvergroot wordt – wat dus waarneembaar is als een groene flits. Dit blijkt ook uit Youngs simulaties:

Afbeelding 3. Een groene flits door een mirage.Een simulatie van een zonsopgang met een “inferior mirage”: een extra afbeelding van de zon beneden de “primaire” zon. Vlak voordat de zon opkomt is een groene flits zichtbaar. Simulatie: Andrew T. Young.



Afbeelding 4. De groene flits vertraagd.Een vertraagde simulatie van de groene flits uit afbeelding 2. Simulatie: Andrew T. Young.

Enthousiast geworden om meer te ontdekken over groene flitsen? Naast een berg aan informatie houdt Young ook een lijst bij van open vragen waarop natuurkundigen – of jijzelf – wellicht een antwoord zouden kunnen vinden. Aan de slag, dus!