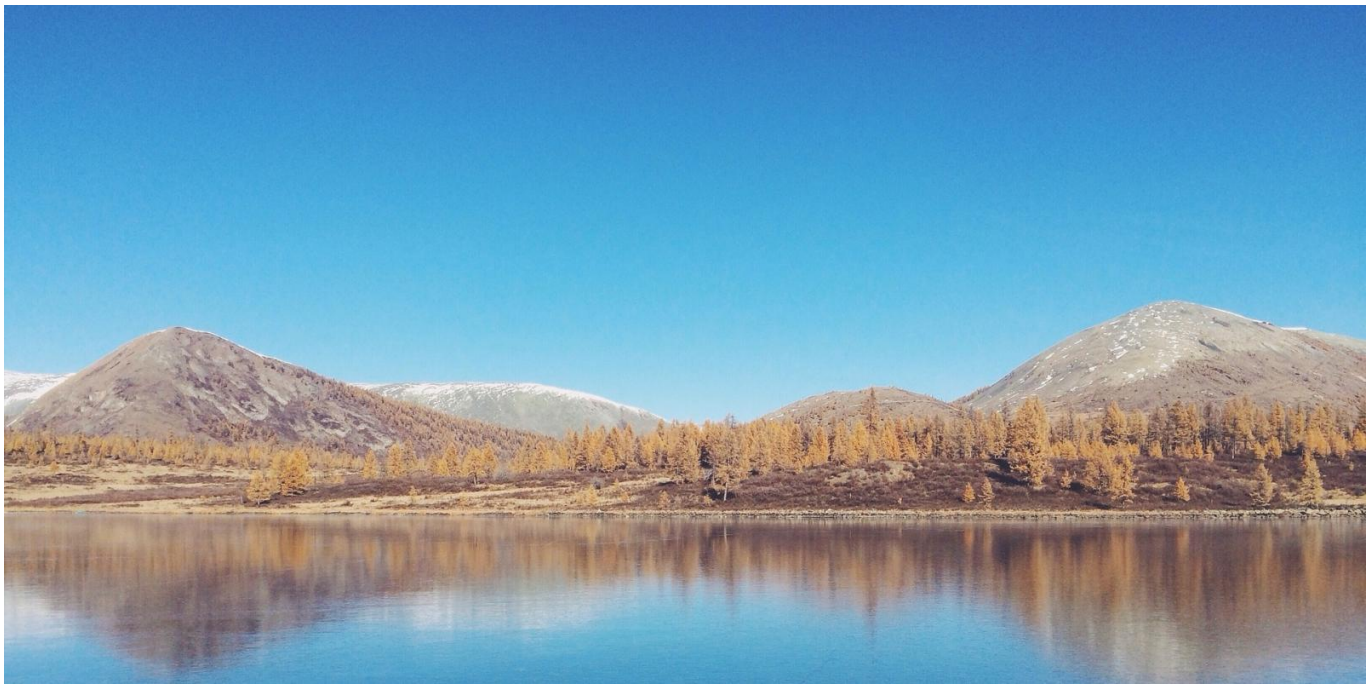
Waarom is de lucht blauw en de ochtend rood?

Weinig mensen vragen zich af waarom de lucht blauw is. Dit is natuurlijk heel logisch, want dat de lucht blauw is, is zo vanzelfsprekend dat je er niet snel over nadenkt. Toch zijn verscheidene wetenschappers in het verleden bezig geweest om deze vraag te beantwoorden. Een van de hoofdpersonen in die studie die ik in dit artikel wil bespreken is Nobelprijslaureaat Lord Rayleigh. Hij kwam met een theorie die kon verklaren waarom de lucht blauw is.

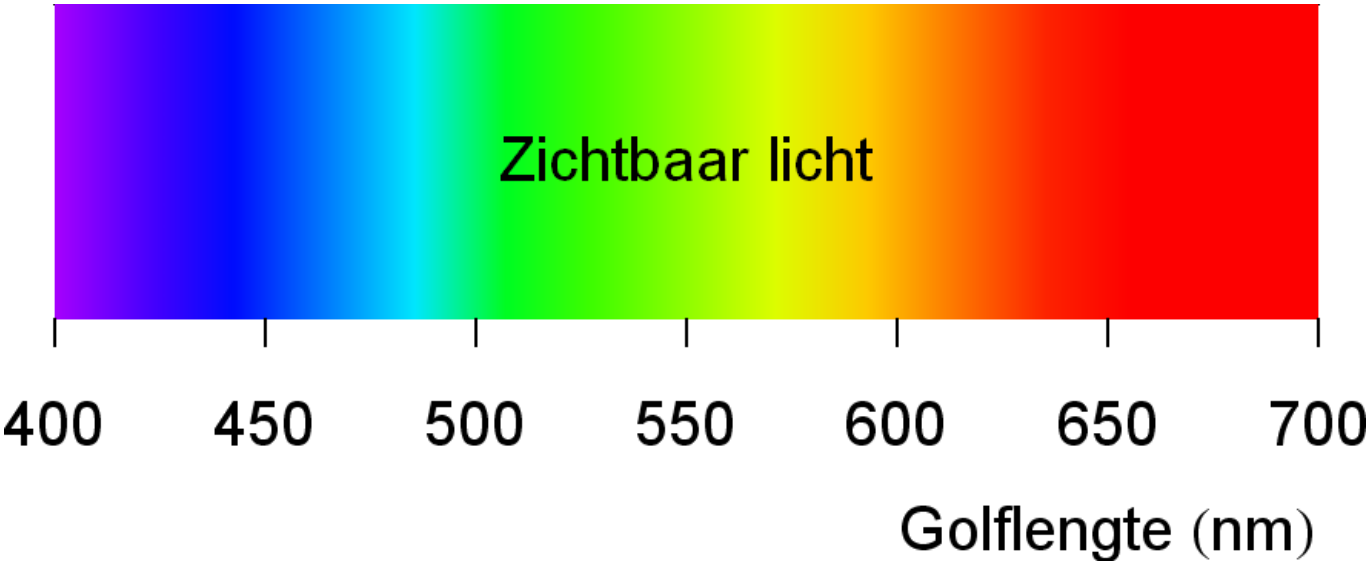


Afbeelding 1. Blauwe lucht.Iedereen weet het: de lucht is blauw. Maar waarom eigenlijk? Foto: Unsplash.

Afgezien van wolken, is de lucht gevuld met gassen. Deze gassen bestaan uit moleculen en atomen die veel kleiner zijn dan de typische golflengte van het zichtbare licht. De verstrooiing van licht aan deze deeltjes wordt Rayleigh-verstrooiing genoemd. Het karakter van dit type verstrooiing is heel anders dan de Mie-verstrooiing waarover je hebt kunnen

lezen in het artikel *Waarom zijn de wolken wit?* Ten eerste is Rayleigh-verstrooiing sterk afhankelijk van de golflengte: als de golfengte twee keer zo groot is, zal de verstrooiingsintensiteit met een factor 16 afnemen. Dit betekent dat licht veel minder verstrooid wordt als de golflengte groter is. Daarnaast wordt het licht in alle richtingen verstrooid en is er geen duidelijke voorkeursrichting bij Rayleigh-verstrooiing.

Maar hoe kunnen we dan concluderen dat lucht blauw is? Volgens Rayleigh verstrooiing zal licht met een kleine golflengte meer verstrooid worden dan licht met een grote golflengte. Blauw licht wordt dus veel meer verstrooid dan rood licht (zie afbeelding 2). Als gevolg zullen we overal waar we maar kijken eerder blauw dan rood licht aantreffen. Hoewel deze redenering erg simpel en intuitief lijkt, is het nog niet zo heel makkelijk om dit theoretisch af te leiden. Het zijn echter nog steeds de Maxwellvergelijkingen (zie *Waarom zijn de wolken wit?*) die voor ons de theoretische basis vormen.



Afbeelding 2. Het spectrum van zichtbaar licht.Blauw licht heeft een veel kortere golflengte dan rood licht. Daardoor wordt het ook veel meer verstrooid door moleculen in de lucht.

Nu zul je je misschien afvragen: Waarom wordt de lucht roodkleurig als de zon ondergaat of opkomt, en blijft hij niet gewoon blauw? Met de theorie ontwikkeld door Lord Rayleigh kunnen we dit weer perfect begrijpen. Het licht dat van een opkomende zon komt, gaat door veel meer lucht dan wanneer de zon bovenaan de hemel staat. Het blauwe licht zal daarom bij zonsopkomst daarom veelal uit het licht verwijderd zijn als het eenmaal op het aardoppervlak terecht komt. Het overgebleven licht zal dan dus veel meer rood bevatten. Als de zon hoger

aan de hemel komt te staan, wordt het blauwe licht minder efficient uit het zonlicht gefilterd. Dit zien we als een geleidelijke verschuiving van rood via geel naar blauw. Als de zon ondergaat zie je natuurlijk exact het omgekeerde.

Net als in het artikel Waarom zijn de wolken wit?, wil ik graag eindigen met een vraag. Kun je, nu je weet hoe licht door gassen in de lucht verstrooid wordt, ook verklaren waarom sigarettenrook blauwig is?