

# Dampkring met blauw strooilicht



1. Stapelwolken steken duidelijk af tegen een diepblauwe lucht. (Grand Sand Dunes National Park, Colorado, VS; foto: Kees Floor)

**Vanaf de grond bezien is een onbewolkte hemel blauw. Blauw is ook de kleur van de dampkring zoals die vanuit de ruimte wordt waargenomen. En niet alleen van de aardse dampkring.**

**E**en strakblauwe lucht en een helderblauwe hemel staan bij de meeste mensen gunstig aangeschreven. Het azuur roept associaties op met zonnig weer en schone lucht. Is er geen zon, dan overheersen de grijs tinten in de bewolking. Ook in mist is het grijs. Bij nevel en heiligheid of als er zich op grotere hoogte sluierbewolking bevindt, is het hemelblauw vaal. De waterdruppeltjes, stofdeeltjes en ijskristallen leveren kennelijk geen bijdrage aan het ontstaan van de blauwe tinten, maar genereren vergrijzing.

## Verstrooiing

Bij het ontstaan van het hemelblauw spelen de luchtmoleculen wél een belangrijke rol. Zij doen een deel van het zonlicht dat erop invalt van richting veranderen, een verschijnsel dat verstrooiing wordt genoemd. Door die richtingverandering zien

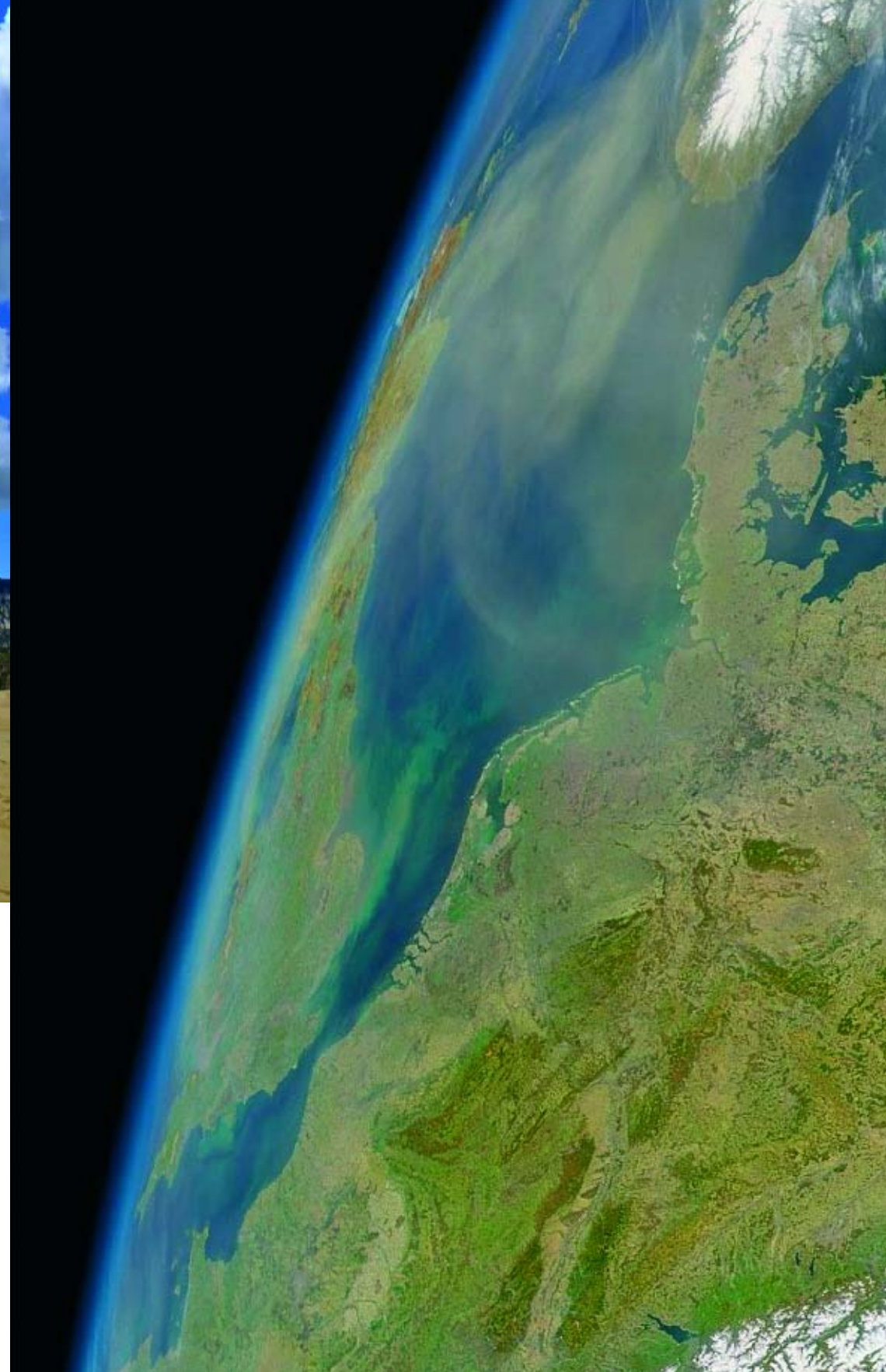
we het licht niet op de plaats waar de zon staat, maar op een willekeurige plaats aan de hemel. Zonder verstrooiing, dus ook zonder atmosfeer waarin die verstrooiing optreedt, zou de hemel pikzwart zijn. Mét dampkring is de heldere lucht blauw.

Waarom blauw? Dat komt doordat de mate van verstrooiing afhangt van de golflengte van het licht en daarmee van de kleur. Het 'witte' zonlicht is samengesteld uit talrijke kleuren: de kleuren van de regenboog. Voor violet en blauw licht is de verstrooiing het sterkst, voor rood licht het zwakst. Het 'mengsel' van kleuren dat door verstrooiing ontstaat, levert, in combinatie met de gevoeligheid van het menselijk oog voor de verschillende kleuren, de blauwe hemelkleur op. We zien dat hemelblauw tegen de zwarte achtergrond van de wereldruimte.

## De aarde

De zwarte achtergrond van de wereldruimte is ook vereist om het blauw van de aardse atmosfeer vanuit de ruimte te zien. De meeste satellieten hebben hun sensoren uiteraard gericht op het aardoppervlak en leveren geen gegevens over de randen van de aarde. Waar dat wel het geval is, wordt doorgaans een uitsnede gemaakt die uitsluitend een deel van het aardoppervlak en de bewolking daarboven toont; de blauwe dampkring valt ook dan buiten beeld. Als de rand van de aarde wél in zicht is, zoals op sommige SeaWiFS-beelden, is ook de atmosfeer duidelijk te zien als een blauwe schil rond de aarde (fig. 2).

De bemanning van een ruimtestation kan zelf bepalen waarop ze de lens van de meegevoerde digitale camera richt. Opnamen van de rand van de aarde leveren vanuit die positie vaak



2. Noordzee en omgeving onder een scheve hoek waargenomen door het Amerikaanse satelliet Orbview 2. Aan de rand van de aarde is de blauwe tint van de dampkring duidelijk zichtbaar. De groene en beige tinten in de zuidelijke Noordzee en het Kanaal worden veroorzaakt door sediment en fytoplankton. De bruine tinten meer naar het noorden op de Noordzee zijn een gevolg van ver naar het noorden getransporteerd Sahara-stof. (Datum: 17 april 2003; bron: NASA/GSFC SeaWiFS Project)

adembenemende beelden op. Ook dan is de atmosfeer een blauw oplichtende rand rond de aardschijf. In het geval van figuur 3 is daarbij tegelijkertijd de maan in beeld. De bovenrand van de maan tekent zich scherp af tegen de donkere wereldruimte; de onderrand vervaagt door de verstrooiingseffecten in de aardse atmosfeer.

## Saturnus

Verstrooiing van licht in de dampkring treedt niet alleen op in de atmosfeer van de aarde. In 2004 ontdekten de Amerikaanse ruimtevaartuig Cassini tot verrassing van de betrokken onderzoekers ook blauwe lichten op Saturnus. Gewoonlijk toont de planeet vanaf de aarde gezien de gele tint van tegen de dikke

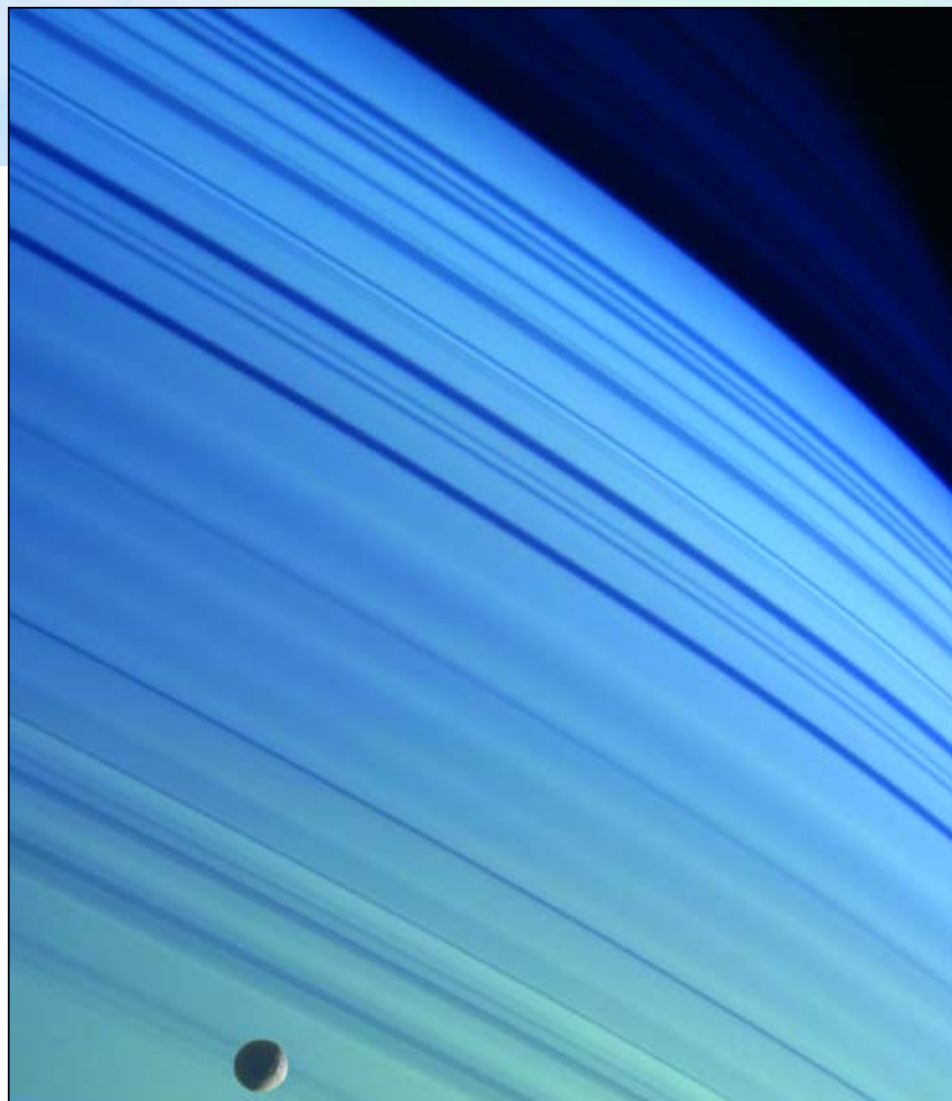
bewolking gereflecteerd zonlicht. Cassini zag vanaf een positie op 1,4 miljoen kilometer afstand echter de heldere 'lucht' boven die bewolking. Daar verstrooien de luchtmoleculen – in dit geval geen zuurstof of stikstof, maar overwegend waterstof – het opvallende zonlicht. Het resultaat is hetzelfde als in de aardse atmosfeer: een hemelsblauwe tint.

**Kees Floor\***

\* Kees Floor is wetenschapsjournalist en weerpublicist. Veel van zijn bijdragen aan Zenit (en andere tijdschriften) zijn te vinden op: [www.keesfloor.nl](http://www.keesfloor.nl).



3. De rand van de aarde, op 8 augustus 2001 met een digitale camera gefotografeerd vanuit het International Space Station. Op de foto is tevens de maan zichtbaar. (Bron: NASA/JSC)



4. Een deel van het noordelijk halfrond van Saturnus, op 18 januari 2005 waargenomen door het ruimtevaartuig Cassini. Doordat er geen bewolking is die het zonlicht reflecteert, hebben verstrooiingseffecten de overhand en ontstaat een hemelsblauwe kleur. De opname is bewerkt om het resultaat de natuurlijke kleuren zo goed mogelijk te laten benaderen en duidelijke contrasten te krijgen. De donkere lijnen zijn schaduwen van de ringen van Saturnus. Het kleine object linksonder is Mimas, een van de manen van Saturnus. (Bron: NASA/JPL/Space Science Institute)