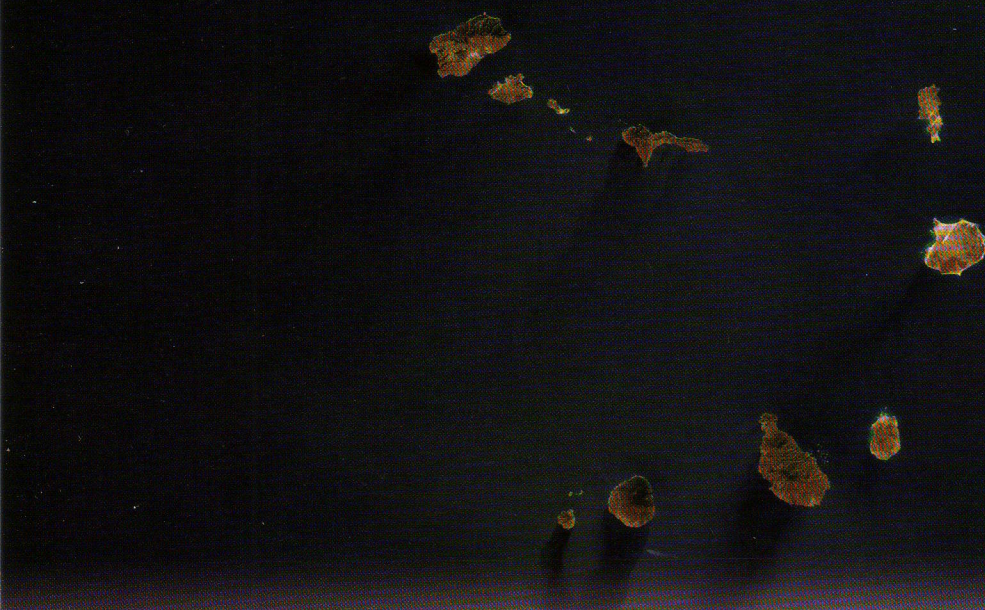




Schitteringen in oceaan

Zilverkleurige patronen te zien op satellietbeelden

Eilanden liggen op satellietbeelden meestal in een donkergetinte oceaan; oceaanwater reflecteert namelijk relatief weinig zonlicht. Soms zijn de eilanden echter omgeven door een zilverkleurige schittering, wat is te zien op de foto's bij dit artikel. Daarnaast lijken de Kaapverdische Eilanden voor de kust van Afrika een spoor door het water van de Atlantische Oceaan te trekken.

Opmerkelijk is dat de Kaapverdische Eilanden in het geval van 4 februari 2004 een donker spoor trekken (figuur 1), terwijl eerder eenzelfde spoor op 7 maart 2003 zilverwit van tint was (figuur 2).

De zilveren banden op de oceaan zijn een gevolg van schitteringen van zonlicht in het oceaanwater. Beelden van weersatellieten vertonen dergelijke weerspiegelingen geregeld. De reflecties zijn zichtbaar als heldere plekken of banen op een donkere achtergrond. Deze achtergrond is boven zeeën en oceanen donker doordat water slechts ongeveer tien procent van het opvallende zonlicht terugkaatst. De heldere plekken ontstaan alleen als aan de volgende voorwaarde is voldaan: satelliet en zon moeten de juiste positie hebben

ten opzichte van het wateroppervlak om de zonnestrallen zo van richting te veranderen dat ze de sensor van de satelliet kunnen bereiken.

Golvend wateroppervlak

Een volkomen gladde zee fungeert als een perfecte spiegel; in dat geval beslaan de reflecties van het zonlicht een klein cirkelvormig gebied en zijn ze uitzonderlijk helder. Meestal is het wateroppervlak echter gerimpeld, wat er in de praktijk op neer komt dat er niet één aaneengesloten spiegelend oppervlak is, maar dat in een bredere strook van elke golf een deel de juiste helling kan hebben om reflecties in de richting van de satellietsensor mogelijk te maken. Binnen het cirkelvormige gebied waar bij windstil weer een felle reflectie op

Figuur 1: Patroon met zonneglinstering bij noordoostenwind achter de Kaapverdische Eilanden. De eilanden lijken een donker spoor te trekken door de Atlantische Oceaan. De lichte tint van de rechterhelft van het satellietbeeld wordt veroorzaakt door Saharazand, dat vanaf het Afrikaanse vasteland onderweg is naar de eilandengroep.

Opname van de moderate imaging spectroradiometer (MODIS) op de Amerikaanse satelliet Terra, 4 februari 2004.

zou treden, resulteert dit in een afname van de intensiteit van het weerkaatste zonlicht. Buiten het weerkaatsingsgebied-bij-spiegelgladde-zee bevinden zich nu echter eveneens golven die er voor zorgen dat een deel van het wateroppervlak de juiste oriëntatie heeft om reflecties op het satellietbeeld te veroorzaken. Uiteindelijk toont het beeld daardoor een minder felle, maar bredere witte of zilverkleurige band: de zone met zonneglinstering.

Tegengestelde effecten

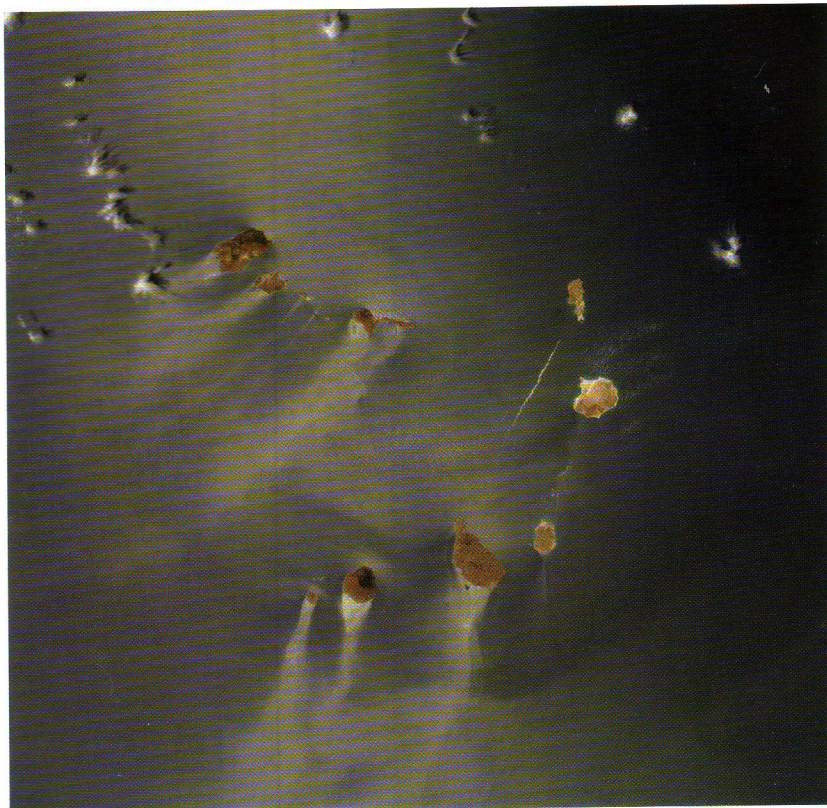
Op figuur 2 is zo'n band met zonneglinstering goed waarneembaar rond de

Dr. K. Floor is wetenschappelijk medewerker van het KNMI

Kaapverdische Eilanden; het zeewater is er aanzienlijk lichter van tint dan normaal. Het jaloeziepatroon in de zilverwitte band wordt veroorzaakt door opeenvolgende scans van de sensor van de Amerikaanse satelliet Aqua, die de gegevens voor het satellietbeeld leverde. De normale tint is te zien in de linker bovenhoek van het satellietbeeld. De lichte tint van de oceaan rechts op het beeld heeft een heel andere oorzaak; deze wordt veroorzaakt door stof en zand (zie Literatuur 1), dat van de Sahara naar de eilandengroep onderweg is.

Achter de eilanden is het patroon met lichtschitteringen onderbroken. In de luwte van de eilanden staat minder wind; de golven zijn er kleiner en in dit geval niet hoog genoeg meer om nog weerspiegelingen van zonlicht te kunnen veroorzaken.

De verstoringen in het patroon met zonneschittering in de luwte van eilanden in de oceaan hebben in de situatie van figuur 1 juist een tegenovergesteld effect. Nu is het zeewater achter de eilanden lichter van tint dan ertussen. Kennelijk is de oceaan tussen de eilanden te ruw om geschikte reflecties op te leveren. In de luwte achter de eilanden is het rustig genoeg om een lichtgolvend zeeoppervlak te krijgen met vol-



Figuur 2: Patroon met zonneglinstering bij noordoostenwind achter de Kaapverdische Eilanden in de Atlantische Oceaan ten westen van de Afrikaanse kust. De eilanden trekken een zilverwit spoor door de oceaan.

Opname van de MODIS op de Amerikaanse satelliet Aqua, 7 maart 2003.

doende geschikte golfhellingen voor het weeraatsen van zonlicht naar de sensor van de satelliet.

Literatuur

1. Floor, K., 2004: Stof en zand boven

zeeën en oceanen, Schip & Werf de Zee nr. 4.

2. Floor, C., 1985: Reflecties van zonlicht op satellietfoto's, Nautisch Technisch Tijdschrift/De Zee 14 (3).