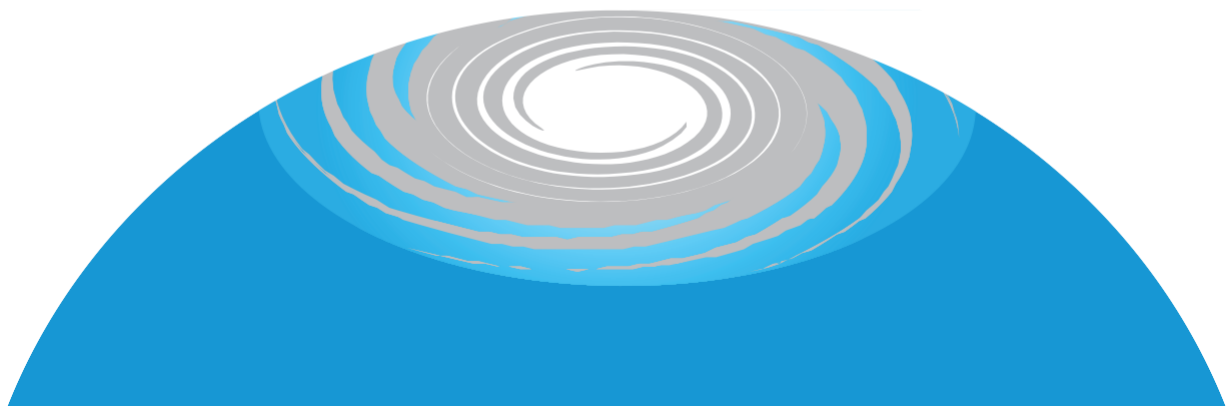
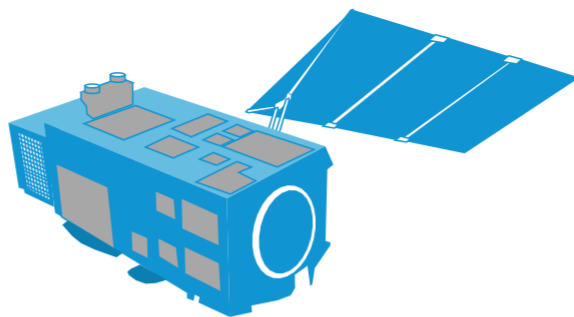
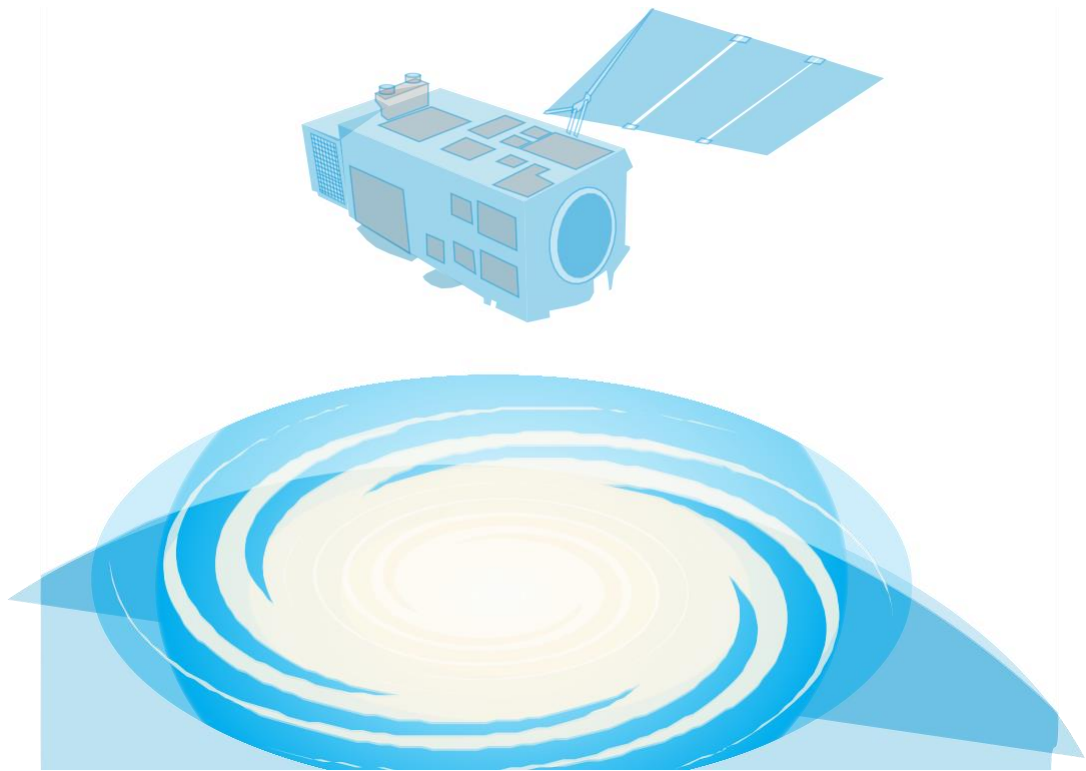


teach with space

→ NA DE STORM

De orkaan Matthew volgen en de gevolgen ervan analyseren





Info over het lespakket	pagina 3
Eindtermen	pagina 4
Samenvatting activiteiten	pagina 5
Inleiding	pagina 6
Achtergrond	pagina 7
Activiteit 1: Volg de orkaan	pagina 8
Activiteit 2: Gevolgen van orkaan Matthew	pagina 10
Leerlingenwerkblad	pagina 11
Links	pagina 15
Bijlage	pagina 16

teach with space – after the storm | G05
www.esa.int/education

The ESA Education Office welcomes feedback and comments
teachers@esa.int

An ESA Education production in collaboration with ESERO UK

Copyright 2018 © European Space Agency

→ NA DE STORM

De orkaan Matthew volgen en de gevolgen ervan analyseren

Info over het lespakket

Onderwerp: Aardrijkskunde, Wetenschap

Doelgroep: 1^{ste} graad A- en B-stroom, 2^{de} graad doorstroom- en dubbele finaliteit (1^{ste} jaar)

Type: leerlingenactiviteit

Moeilijkheidsgraad: makkelijk

Lestijd: 1 uur

Kosten: laag (0-10 Euro)

Locatie: binnen

Benodigheden: computer en internet

Sleutelwoorden: Aardobservatie, Klimaat, Extreem weer, Orkaan, Aardrijkskunde, Wetenschap

Korte omschrijving

Deze activiteiten gebruiken het voorbeeld van orkaan Matthew om de toepassingen van aardobservatiegegevens bij het volgen van orkanen en het beoordelen van de nasleep ervan te verkennen. De leerlingen zullen leren hoe een orkaan zich ontwikkelt en welke gevolgen extreem weer kan hebben voor de samenleving. Ze zullen dit doen door satellietbeelden te vergelijken.

De activiteit kan worden uitgevoerd in een ICT-suite waarin de leerlingen zelfstandig leren over de beelden of kan worden onderwezen met behulp van een meer actieve leerstijl in de klas.

Lesdoelen

- Uitleggen hoe orkanen ontstaan.
- Begrijpen welke gevolgen extreem weer kan hebben voor de samenleving.
- Begrijpen hoe aardobservatie kan worden gebruikt om inkomend weer te volgen en de schade van extreem weer te beoordelen.
- Begrijpen hoe landen samenwerken om hulp en bijstand te verlenen aan getroffen gebieden.

Eindtermen – secundair onderwijs

1^{ste} graad:

- 7.12
De leerlingen lichten de complexiteit en verwevenheid van duurzaamheidskwesties toe.
- 9.6
De leerlingen onderzoeken ruimtelijke effecten van veranderingen in landschappen op de mens en zijn leefomgeving.
- 9.9 (enkel A-stroom)
De leerlingen hanteren GIS-viewers om thematische lagen van een plaats en hun onderlinge relaties te onderzoeken.

2^{de} graad (minimumdoelen basisvorming – 230327):

- 9.06
De leerlingen analyseren oorzaken en gevolgen van het versterkt broeikaseffect.
- 9.07
De leerlingen zetten terreintechnieken en geografische hulpbronnen met inbegrip van GIS-viewers functioneel in.

→ Samenvatting Activiteiten

Samenvatting activiteiten					
	Titel	Omschrijving	Resultaten	Benodigheden	Tijd
1	Volg de orkaan	Deze activiteit gebruikt satellietbeelden om de aardobservatievaardigheden van de leerlingen te ontwikkelen. De opdracht is om de ontwikkeling van Orkaan Matthew te onderzoeken.	De leerlingen zullen leren: <ul style="list-style-type: none"> • Hoe een orkaan ontwikkelt • Hoe de aardobservatie het volgen van het weer mogelijk maakt en we hierdoor voorspellingen kunnen maken en effecten kunnen inschatten. 	Geen	20 minuten
2	Gevolgen van orkaan Matthew	Deze activiteit is gebaseerd op teledetectiegegevens en moedigt de leerlingen aan om te onderzoeken <ul style="list-style-type: none"> • hoe aardobservatie kan worden gebruikt om de gevolgen van natuurrampen • rampen te onderzoeken zoals orkaan Matthew. • Door beelden te annoteren en het identificeren van veranderingen, ontwikkelen de leerlingen hun geografische vaardigheden van observatie en analyse. 	De leerlingen zullen leren: <ul style="list-style-type: none"> • De impact die een extreem weer gebeurtenis kan hebben op de samenleving. • De omvang van de schade veroorzaakt door extreem weer. • Het potentieel voor aardobservatie om te helpen bij herstel na een extreem weer gebeurtenis. 	Vervollediging van opdracht 1	40 minuten

→ Inleiding

2017 was een jaar van extreme orkaanactiviteit. Van de tyfoon Noru in de Stille Oceaan tot de verwoestingen van de orkanen Harvey en Irma die in de VS en het Caribisch gebied aan land kwamen, werd 2017 het negende meest actieve orkaanseizoen sinds het begin van de metingen in 1851. Terwijl nieuwsberichten over de hele wereld de publieke belangstelling aanwakkerden, was het geen verrassing dat beelden die astronauten en kosmonauten aan boord van het internationale ruimtestation hadden gemaakt, al snel begonnen te circuleren via sociale mediasites zoals Twitter.

De alomtegenwoordige satellietbeelden van een tropische storm zoals Noru, Irma of Matthew die het nieuws halen, zijn geen nieuwe instrumenten om stormen te volgen. Foto's als deze herinneren ons aan de ongelooflijke innovaties binnen het gebied van wetenschap en technologie. Aardobservatie is nu veel geavanceerder, wat betekent dat ons begrip van geografische verschijnselen beter is dan ooit tevoren.

Leerlingen kunnen nu actief op zoek gaan naar opkomende tropische stormen in de wereldzeeën, lagen gebruiken om de vorming van tropische stormen te correleren met gegevens over de zeetemperatuur om de oorzaak ervan te beoordelen, technologie gebruiken om de omvang van een cycloon te meten en satellietbeelden gebruiken om te beoordelen welke gebieden het meest behoefte hebben aan humanitaire hulp.

Orkanen zijn een van de natuurlijke extreme weersverschijnselen die alleen door satellieten kunnen worden gevolgd. Satellieten leveren actuele beelden zodat de autoriteiten weten welke voorzorgsmaatregelen ze moeten nemen en wanneer. Satellieten leveren informatie over de omvang van een storm, de windsnelheid en het pad, en over belangrijke kenmerken zoals wolkendikte, temperatuur en water- en ijsinhoud.



Figuur A1

↑ Beeld van orkaan Harvey genomen door ESA-astronaut Paolo Nespoli vanuit het internationale ruimtestation in een baan om de aarde op 400 km hoogte..

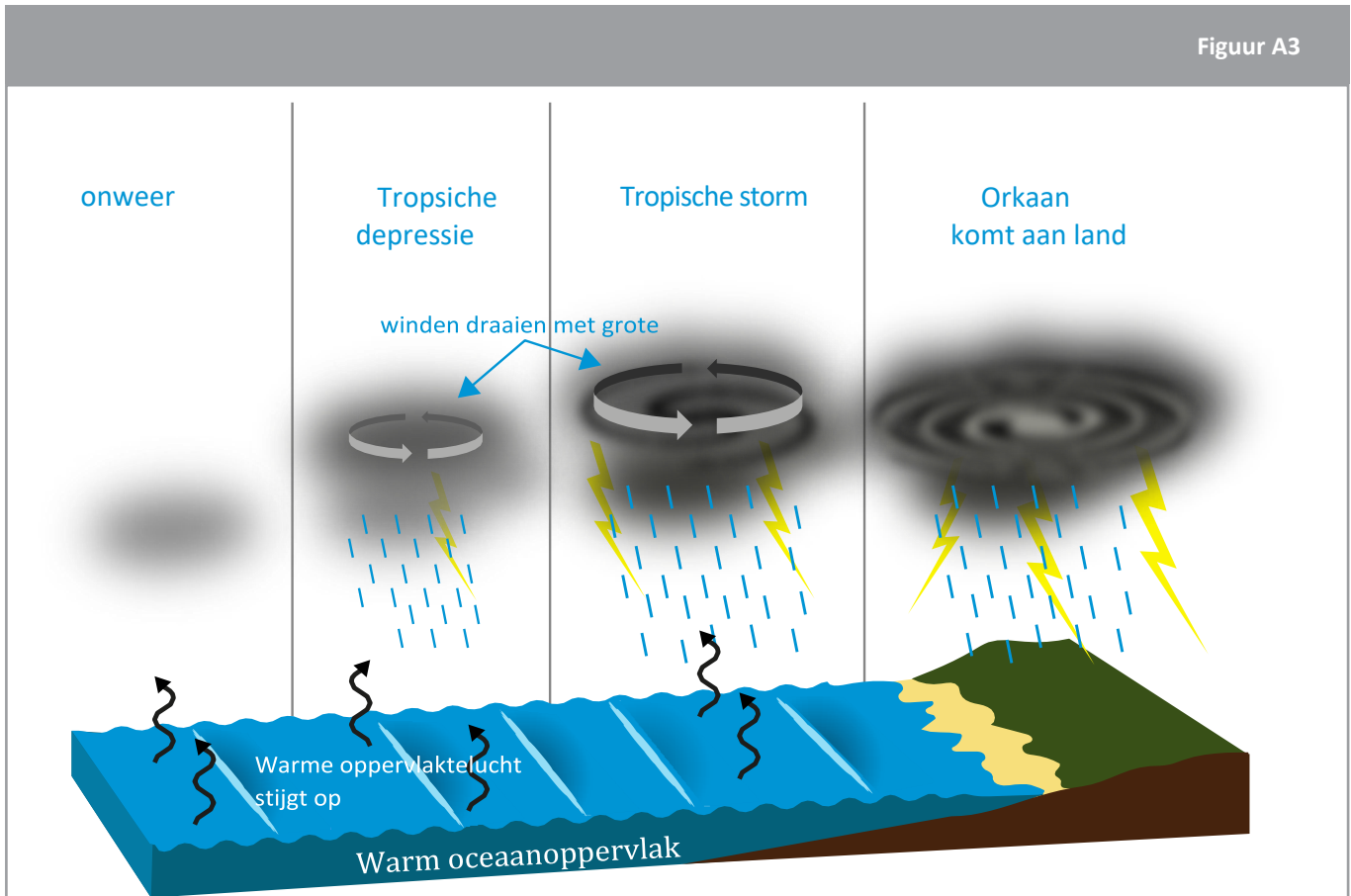


Figuur A2

↑ De Europese Sentinel-3-satelliet levert cruciale informatie voor oceaan- en weersvoorspellingen. Nauwkeurigere voorspellingen helpen mensen te beschermen tegen de gevolgen van extreme weersomstandigheden.

→ Wat is een orkaan?

Orkanen zijn enorme tropische stormen die ontstaan boven tropisch en subtropisch water (zie figuur A3). Om tropische orkanen te kunnen vormen, moet de temperatuur van het zeeoppervlak hoger zijn dan 26,5 graden Celsius. Water verdampt als gevolg van zonnestraling, stijgt op als vochtige lucht en vormt wolken als de waterdamp condenseert. Met windsnelheden van meer dan 119 km/u en een grote spanwijdte kunnen zij aanzienlijke schade toebrengen aan kustgebieden.



↑ Vorming van een orkaan.

Orkaan Matthew ontstond op 28 september 2016. In de volgende twee weken trok orkaan Matthew door Haïti, Cuba, de Bahama's en de zuidoostkust van de Verenigde Staten voordat hij op 9 oktober 2016 afzwakte. Orkaan Matthew veroorzaakte catastrofale schade op zijn pad. Het zwaarst getroffen land was Haïti met 1,4 miljoen mensen die humanitaire hulp nodig hadden en meer dan 500 doden. De gevolgen van orkaan Matthew zijn in 2018 nog steeds voelbaar.

→ Activiteit 1: Volg de orkaan

In deze activiteit analyseren de leerlingen enkele basiskenmerken van een orkaan die op een satellietbeeld kunnen worden herkend. Vervolgens onderzoeken de leerlingen de ontwikkeling van orkaan Matthew aan de hand van afgedrukte satellietbeelden. Deze activiteit kan worden aangepast aan het kennisniveau van de leerlingen.

Opdracht

In oefening 1 analyseren de leerlingen een satellietbeeld van orkaan Matthew om te begrijpen hoe een orkaan kan worden herkend. Deze oefening is een voorbereiding op oefening 2.

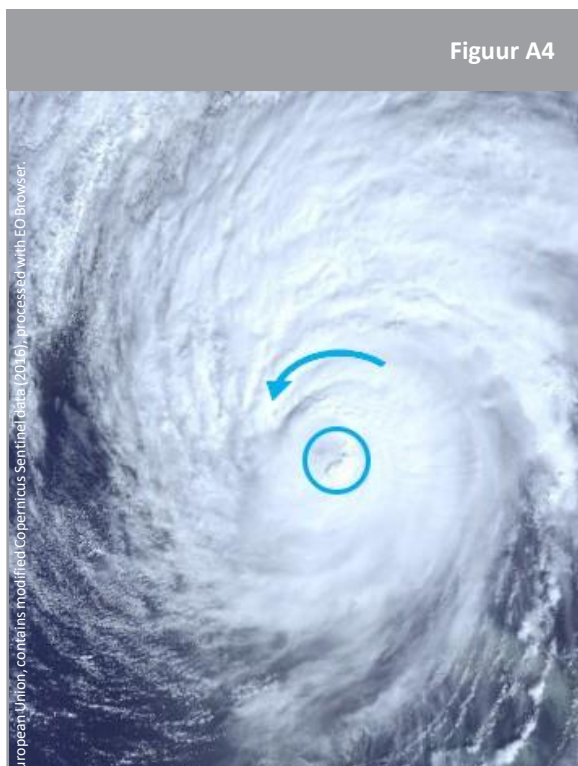
De leerlingen kunnen in tweetallen of zelfstandig met de werkbladen werken. Voor oefening 2 kan je ook de afbeeldingen in bijlage I afdrukken. Afhankelijk van de bestaande kennis over orkanen kan je de 'Activiteit 1 - Uitbreiding' in bijlage II uitdelen. Deze geeft meer informatie en vraagt de leerlingen deze in de juiste volgorde bij de afbeeldingen te zetten, waardoor een minder complexe versie van de activiteit ontstaat.

Ja kan ook proberen je eigen satellietbeelden van een orkaan te vinden in de EO Browser. EO Browser is een online hulpmiddel dat gemakkelijk en gratis toegang biedt tot satellietbeelden van verschillende aardobservatiemissies (EO). De EO Browser: Quick Start Guide (zie sectie links) geeft een inleiding tot dit hulpmiddel. Als je op zoek bent naar orkanen, raden wij je aan de Sentinel-3 satelliet te kiezen.

Resultaten


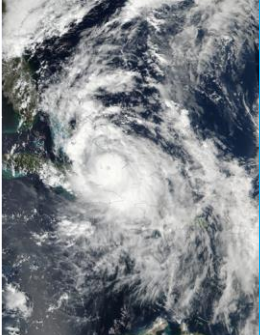



Opdracht 1

De leerlingen markeren het oog van de orkaan in het midden van de afbeelding en moeten concluderen dat ze het hebben geïdentificeerd aan de hand van het patroon van de wolken. De draairichting van de orkaan is tegen de klok in als gevolg van de Corioliskracht die de winden afbuigt. Je kunt ook bespreken hoe tropische stormen op het zuidelijk halfrond in tegenovergestelde richting (met de klok mee) draaien.



↑ [Beeld van orkaan Matthew inclusief resultaten voor oefening 1.](#)

Opdracht 2

28 September 2016 14:30	5 Oktober 2016 18:30	7 Oktober 2016 16:00	8 Oktober 2016 18:20	9 Oktober 2016 15:45
				
D	A	B	E	C
<p>Tropische storm is duidelijk.</p> <p>Beweging = west in de richting van Haïti.</p> <p>Locatie = circulatiecentrum net ten oosten van de Kleine Antillen.</p> <p>Weer = Sterke onweersbuien rond het centrum met zware bewolking in de Caribische Zee.</p> <p>Windsnelheden zijn ongeveer 80 km/u.</p>	<p>Orkaan is nu zichtbaar.</p> <p>Beweging = noord-westelijke richting naar de Bahama's.</p> <p>Locatie = oog is zichtbaar ten noorden van Cuba en op weg naar de Bahamas.</p> <p>Weer = het tegen de klok in draaien van wolken is zichtbaar. Deze produceert hoge winden, rukwinden en zware stortbuien voor de getroffen gebieden. Haïti, de Dominicaanse Republiek, Jamaica en Cuba worden nog steeds getroffen. Weerswaarschuwingen voor de Bahama's.</p>	<p>Orkaan van categorie 3.</p> <p>Beweging = noord-westelijke richting naar de kust van de VS.</p> <p>Locatie = centrale vortex is zichtbaar voor de kust van Florida. Hier is er hoge wolkendichtheid en een duidelijke orkaan structuur.</p> <p>Weersomstandigheden = sterke wind van ongeveer 180 km/u die Florida en Georgia treft.</p>	<p>Orkaan Matthew wordt een post-tropische cycloon met een zichtbare structuurverandering.</p> <p>Beweging = noordoostelijke richting langs de zuidoostkust van de VS.</p> <p>Locatie = voor de kust van North Carolina.</p> <p>Weersomstandigheden = winden van ongeveer 130 km/u met enkele sterkere vlagen en zware regenval. De omstandigheden zullen de komende 48 uur alleen maar verbeteren.</p>	<p>Post-tropische cycloon.</p> <p>Beweging = wordt nu geabsorbeerd door een koufront langs de oostkust van de VS, zoals blijkt uit de afgenomen wolkendichtheid.</p> <p>Locatie = ongeveer 320 km ten oosten van North Carolina.</p> <p>Weersomstandigheden = De wind begint af te nemen.</p>

→ Activiteit 2: Gevolgen van orkaan Matthew

In deze activiteit analyseren de leerlingen satellietbeelden van voor en na de orkaan om te zien welke gevolgen deze had voor het landschap en de bevolking.

Opdracht

- Apparaten met internettoegang (laptops/tablets)

Opdracht

Met deze opdracht kunnen de leerlingen zelfstandig aan de slag met satellietbeelden, maar als er geen toegang is tot tablets of computers, kan je de beelden uit bijlage III gebruiken. Deze kunnen ook gebruikt worden bij het bespreken van de resultaten. Deel de handleiding voor de EO Browser (zie sectie links) uit aan de leerlingen als ze niet vertrouwd zijn met de online tool.

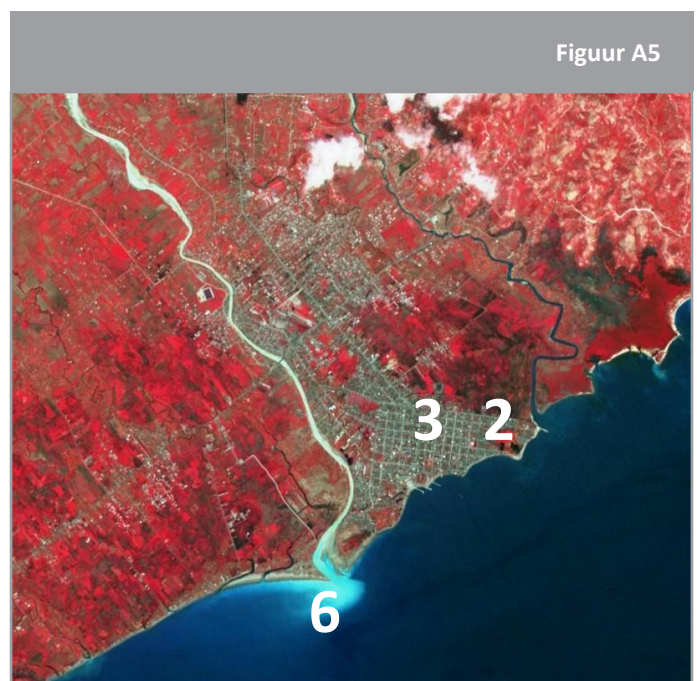
Vraag 1: Valse kleurenbeelden maken gebruik van het feit dat camera's van satellieten meer kunnen "zien" dan alleen het zichtbare deel van het licht. Een valse kleurenbeeld gebruikt ten minste één golflengte buiten het zichtbare bereik. Hier toont het valse kleurenbeeld gereflecteerd nabij-infrarood licht als rood, rood licht als groen en groen licht als blauw. Aangezien planten meer nabij-infrarood dan groen reflecteren, zullen vegetatiegebieden rood lijken. Het helderdere en rijkere rood wijst op een hogere reflectie in het nabij-infrarood, en dus op meer en gezondere vegetatie. In het algemeen is de reflectie in het zichtbare licht veel lager dan die in het nabij-infrarood, en zou het ware kleurenbeeld donkerder zijn. Wij stellen voor valse kleurenbeelden te gebruiken, omdat dan meer details kunnen worden vastgesteld.

Vraag 2: De leerlingen moeten commentaar geven op de afname van de vegetatiegebieden en de landbouwgrond. Ze moeten ook opmerken dat de rivier meer sediment bevat, wat te zien is aan de bruine kleur van het water. Dit is het resultaat van bodemerrosie op blootliggende hellingen die in de waterlopen terecht is gekomen. Ook zijn de huizen in de stad Les Cayes verwoest.

Vraag 3: zie figuur A5.

Vraag 4: De leerlingen moeten begrijpen dat technologieën zoals aardobservatiesatellieten schade of verliezen niet verminderen, maar dat het gebruik ervan een efficiënte besluitvorming vergemakkelijkt die in noodsituaties het verschil kan maken. Bijvoorbeeld, beelden voor en na een overstroming bieden onmiddellijke informatie over de omvang van de overstroming en ondersteunen beoordelingen van schade aan eigendommen en het milieu. Sommige satellieten die gebruik maken van radar, zoals Sentinel-1, kunnen zelfs door wolken, regen en in het donker "zien", waardoor zij zeer nuttig zijn voor het snel in kaart brengen en beoordelen van de gevolgen van rampen.

Leraren kunnen de ESA-video "Saving lives when disasters strike" tonen (zie hoofdstuk Links) om de discussie samen te vatten over hoe satellietbeelden hulpverleners kunnen ondersteunen na rampen.



Figuur A5

↑ Les Cayes, Haiti na de orkaan.

→ NA DE STORM

De orkaan Matthew volgen en de gevolgen ervan analyseren

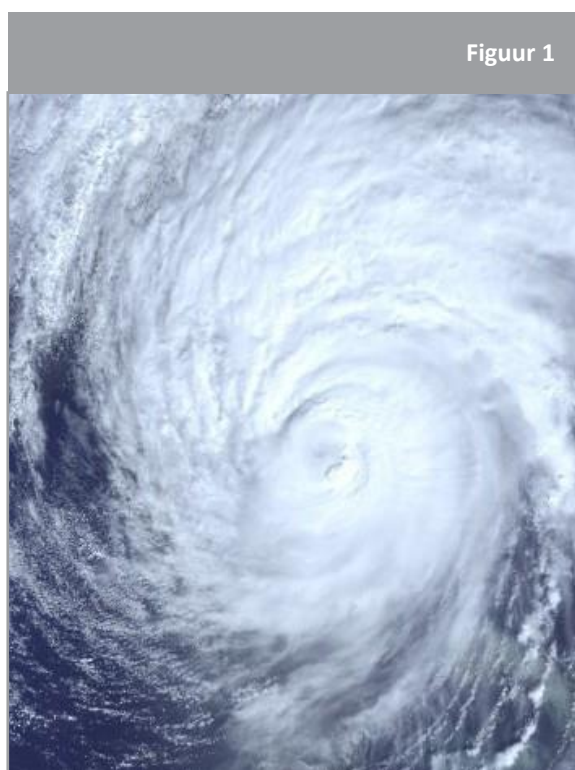
→ Activiteit: Volg de orkaan

In deze activiteit zal je elementen en kenmerken van orkaan Matthew in een satellietbeeld begrijpen en vervolgens de ontwikkeling ervan onderzoeken.

Opdracht 1

1. Het satellietbeeld in figuur 1 toont orkaan Matthew op 7 oktober 2016.
 - a. Markeer het oog van de orkaan in de afbeelding met een cirkel en beschrijf hoe je het hebt geïdentificeerd.

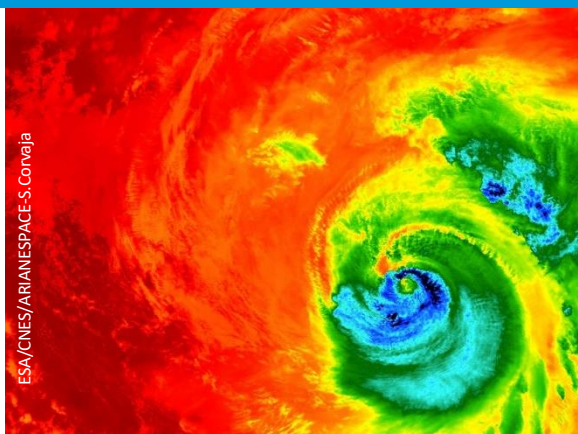
 - b. Geef met een pijl de draairichting van de orkaan aan. Is het met de klok mee of tegen de klok in? Kun je uitleggen waarom?



↑ Beeld van orkaan Matthew. Krediet: Europese Unie, bevat aangepaste Copernicus Sentinel gegevens (2016), verwerkt met EO Browser.

Wist je dat?

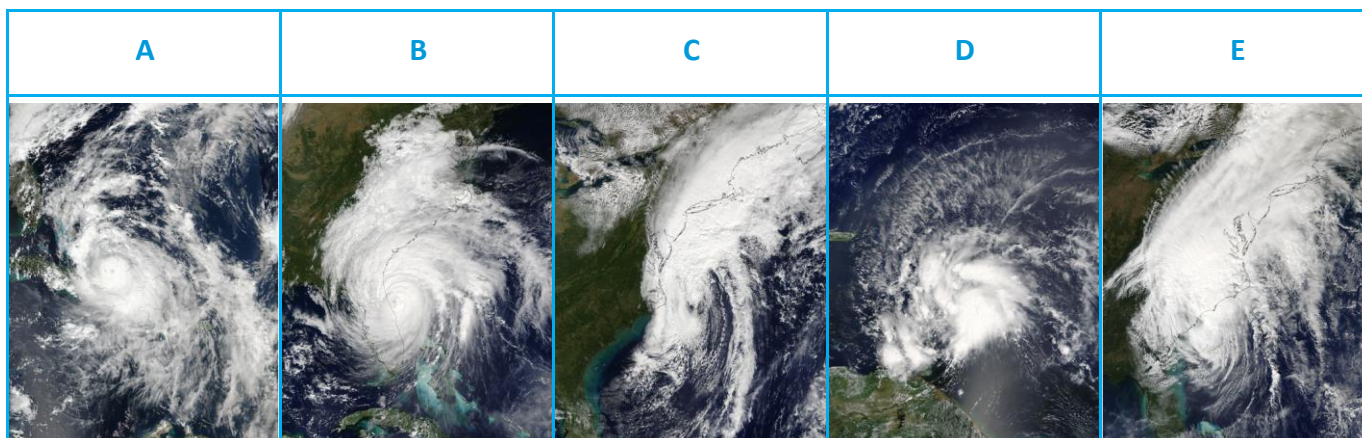
De afbeelding toont de temperatuur van de wolken aan de top van orkaan Matthew. In het centrum van de storm is de temperatuur -80°C (blauwe kleur). De oranje/rode kleur wijst op gebieden zonder wolken, met een oppervlaktetemperatuur van ongeveer 25°C . De temperatuurgegevens worden geleverd door Sentinel-3 satellietinstrumenten. Sentinel-3 draagt een reeks geavanceerde instrumenten en meet systematisch de oceanen, het land, het ijs en de atmosfeer van de aarde om de grootschalige mondiale dynamiek te volgen en te begrijpen.



Opdracht 2

De volgende satellietbeelden tonen orkaan Matthew die noordwaarts beweegt naar de westkust van Haïti. De volgorde is willekeurig.

- Noteer de letter van elke afbeelding onder de juiste datum in tabel 1.
- Schrijf een beschrijving van wat elke afbeelding laat zien in tabel 1. Dit moet gaan over wolkenbewegingen, wolkendichtheid, weersomstandigheden en getroffen landen.



Tabel 1: Volg de orkaan

28 September 2016 14:30	5 Oktober 2016 18:30	7 Oktober 2016 16:00	8 Oktober 2016 18:20	9 Oktober 2016 15:45
Omschrijving	Omschrijving	Omschrijving	Omschrijving	Omschrijving

→ Activiteit 2: Gevolgen van orkaan Matthew

De orkaan Matthew heeft in verschillende landen grote verwoestingen aangericht, waarbij Haïti een van de zwaarst getroffen landen was. In deze activiteit ga je satellietbeelden van voor en na de orkaan Matthew analyseren om de gevolgen van deze orkaan te onderzoeken.

Wist je dat?

Wanneer zich een ramp voordoet, bundelt een groep internationale ruimtevaartorganisaties haar middelen en expertise om de hulpverlening ter plaatse te ondersteunen. Het International Charter Space and Major Disasters is een internationale samenwerking tussen 16 eigenaars of exploitanten van aardobservatiemissies. Het biedt snelle toegang tot satellietgegevens om de rampenbeheersinstanties te helpen in geval van een natuurlijke of door de mens veroorzaakte ramp. Sinds het eerste verzoek om ondersteuning in 2000, tot mei 2018, heeft het Handvest bij vele gelegenheden een beroep gedaan op middelen uit de ruimte en geholpen te reageren op meer dan 580 rampen in meer dan 120 landen. Gemiddeld wordt het Handvest ongeveer 40 keer per jaar geactiveerd.



Opdracht

- Gebruik de online tool EO Browser om voor en na beelden te vinden van de orkaan die Les Cayes in Haïti heeft bereikt (apps.sentinel-hub.com/eo-browser). Je kan de volgende zoekinstellingen gebruiken of je eigen beelden vinden
 - Gebied: Les Cayes, Haiti
 - Satelliet: Sentinel 2 (L1C)
 - Data: voor 19 September 2016, na 9 Oktober 2016
 - Kies de optie 'valse kleur'.
- Vergelijk de satellietbeelden van voor en na de orkaan Matthew. Beschrijf de verschillen in land, rivieren en nederzettingen.

3. Hieronder vind je informatie over de gevolgen van orkaan Matthew. Wijs ten minste drie van de nummers toe aan gebieden op de beelden nadat orkaan Matthew aan land is gegaan, waarmee je verband kunt houden en leg je beslissing uit.

1. De regenval bedroeg gemiddeld 38-64 cm langs de zuidkust van Haïti met geïsoleerde gebieden die tot 100 cm ontvingen.

2. Hierdoor werd 90% van de kokospalmen op het schiereiland Tiburon omvergeworpen en werden hele koffie- en cacaoplantages vernietigd. Gewasschade door zware windstoten, stortregens en stormvloedende leidde tot een tekort aan voedsel, waardoor hongersnood ontstond. Ook het inkomen van de bewoners werd aangetast, van wie velen afhankelijk waren van zelfvoorzienende landbouw.

3. Stormvloedende van 3 m overspoelden land en verwoestten nederzettingen, wat leidde tot grootschalige dakloosheid (1,4 miljoen in het hele land) en doden. In de regio waren ook modderstromen te zien.

4. De schade van de orkaan werd geschat op 1,9 miljard dollar.

5. De schade aan de infrastructuur in de regio Sud maakt de hoofdstad Port-au-Prince onbereikbaar en belemmert de hulpverlening.

6. Bodemerosie door zware regenval op blootgestelde hellingen leidt tot meer sedimentatie van rivieren. Het water raakte besmet en cholera-uitbraken vormden een bijkomend probleem.

7. De sterke winden van de orkaan van categorie 4, die 150 mph bereikten, veroorzaakten schade aan gebouwen (vooral schade aan daken), vooral omdat dit al een verarmd gebied was. Op nationaal niveau veroorzaakte de orkaan de volledige of bijna volledige vernietiging van ongeveer 200.000 huizen.

4. Bespreken hoe satellietbeelden hulpverleners kunnen ondersteunen na rampen.

→ Links

Resources

ESA classroom resources: www.esa.int/education/Classroom_resources

ESA extra information

Sentinel-2

esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-2

Sentinel-3

esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-3

EO Browser: Quick Start Guide

http://esamultimedia.esa.int/docs/edu/EO_Browser_guide.pdf

Saving lives when disasters strike - ESA video

esa.int/spaceinvideos/Videos/2015/10/Saving_lives_when_disasters_strike

Copernicus Emergency Management System – List of Activations

emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-activations-rapid

International Charter on Space and Major disasters

disasterscharter.org

NASA Animation with satellite images about the landfall of Hurricane Matthew (October 3-5 2016)

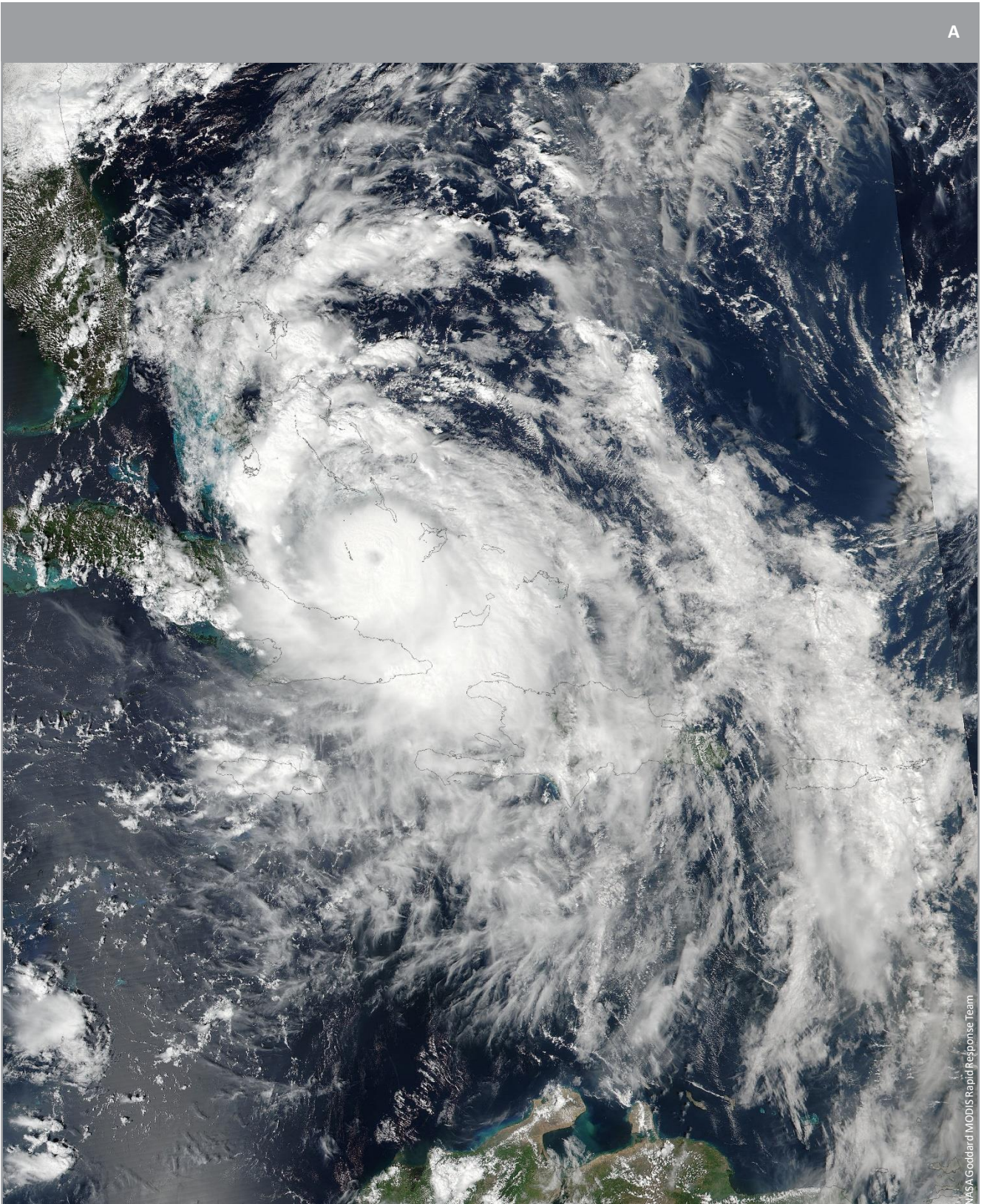
youtube.com/watch?v=o6Rrv3MNpNQ

Hurricane Matthew in Haiti, charter activation

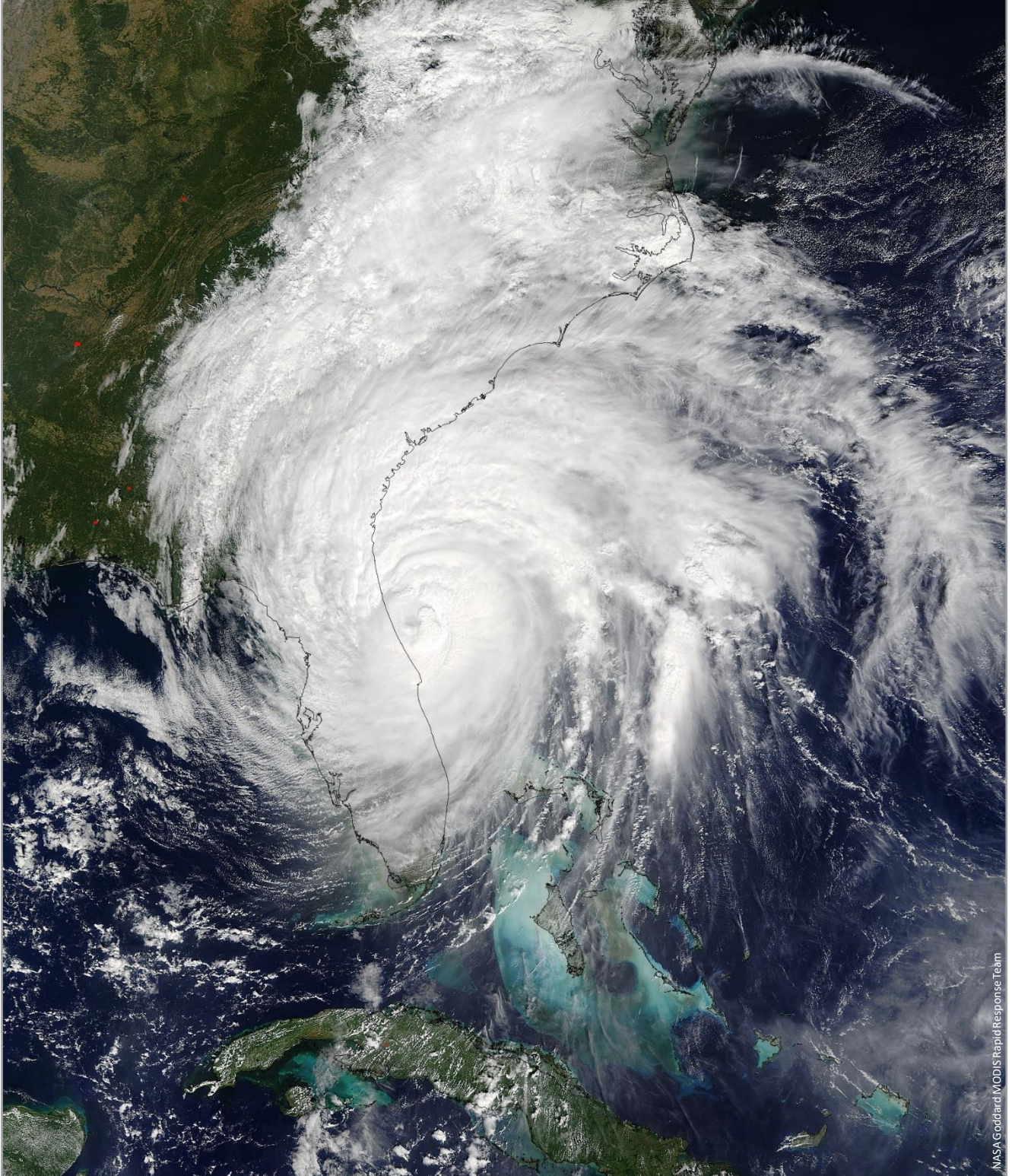
disasterscharter.org/web/guest/activations/-/article/cyclone-in-haiti

→ Bijlage I

Activiteit 1

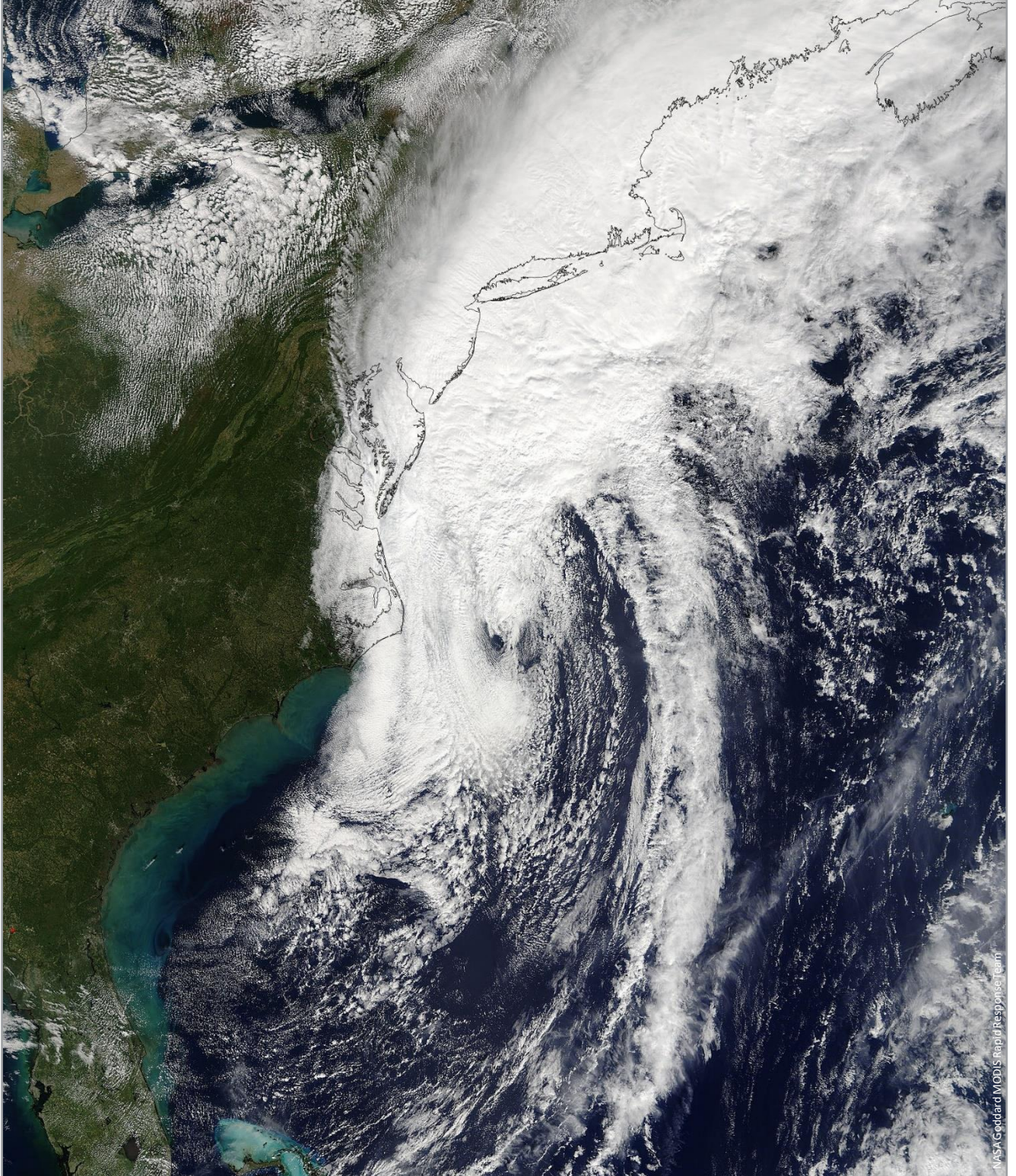


B

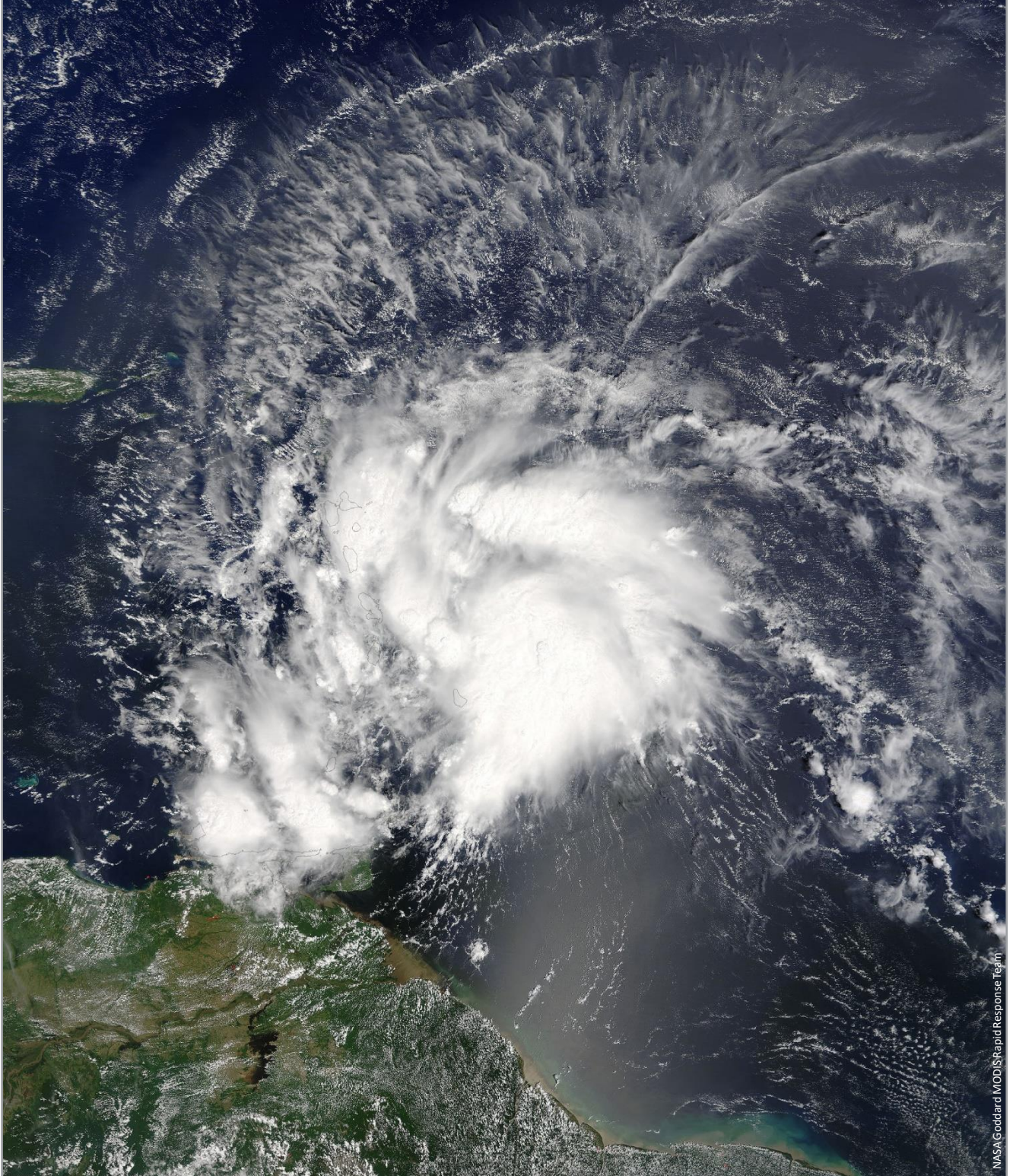


NASA Goddard MODIS Rapid Response Team

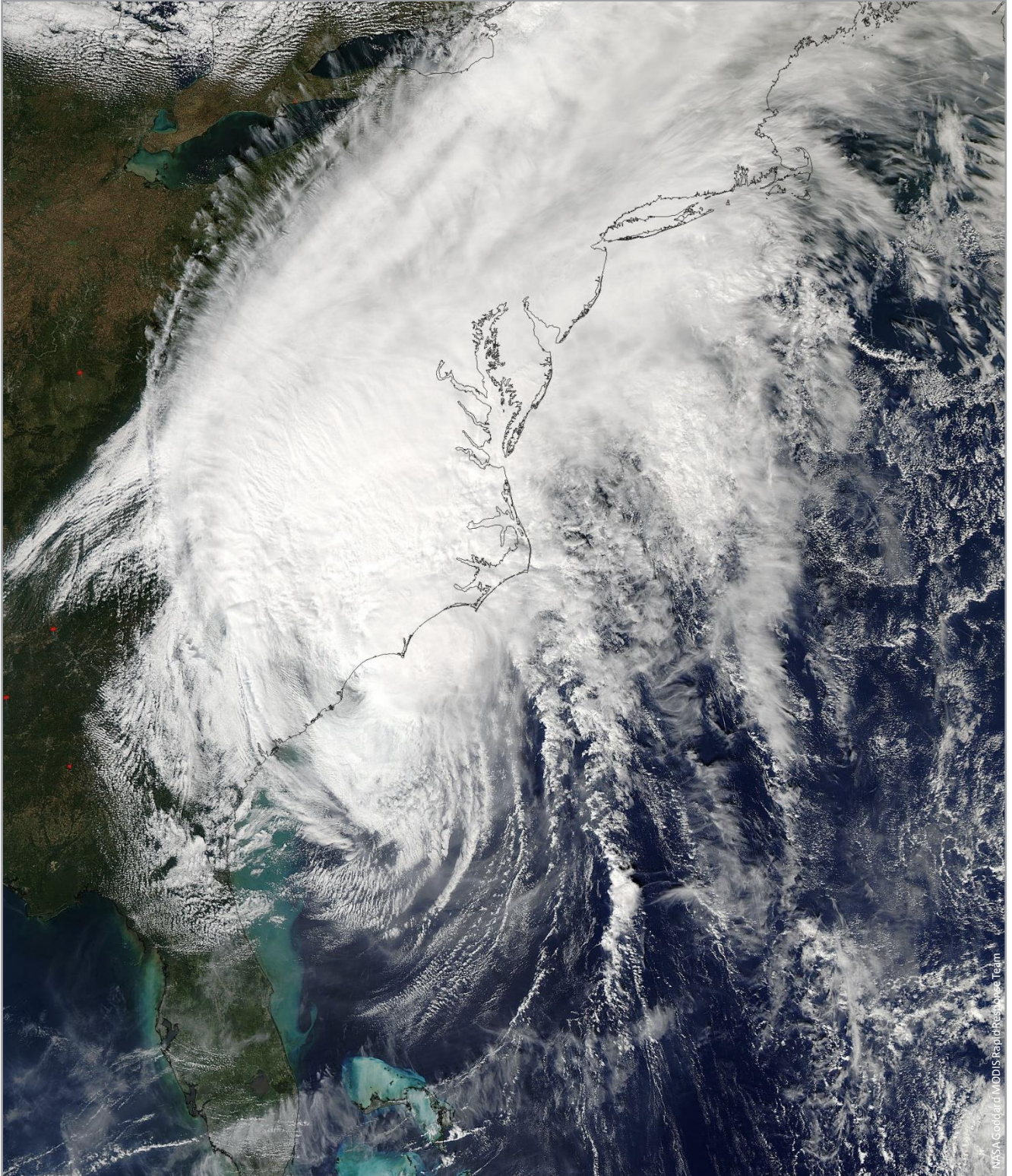
C



NASA Goddard MODIS Rapid Response Team



NASA Goddard MODIS Rapid Response Team



NASA Goddard MODIS Rapid Response Team

→ Bijlage II

Activiteit 1 – uitbreiding

Orkaan Matthew wordt een post-tropische cycloon met een zichtbare verandering in structuur

Beweging = noordoostelijke richting langs de zuidoostkust van de VS.

Locatie = voor de kust van North Carolina.

Weer = winden van ongeveer 130 km/u met enkele sterkere vlagen en zware regenval. De omstandigheden zullen de komende 48 uur alleen maar verbeteren.

Orkaan is nu zichtbaar

Beweging = noordwestelijke richting naar de Bahama's.

Locatie = oog is zichtbaar ten noorden van Cuba en op weg naar de Bahamas.

Weer = het tegen de klok in draaien van wolken is zichtbaar. Dit veroorzaakt hoge winden, rukwinden en zware stortbuien voor de getroffen gebieden. Haïti, de Dominicaanse Republiek, Jamaica en Cuba worden nog steeds getroffen. Weerswaarschuwingen voor de Bahama's.

Post-tropische cyclone

Beweging = wordt nu geabsorbeerd door een koufront langs de oostkust van de VS, zoals blijkt uit de afgenomen wolkendichtheid.

Locatie = ongeveer 320 km ten oosten van North Carolina.

Weer = de wind begint af te zwakken.

Categorie 3 orkaan

Beweging = noordwestelijke richting naar de Amerikaanse kust.

Locatie = centrale vortex is zichtbaar voor de kust van Florida. Hier is er hoge wolkendichtheid en een duidelijke orkaan structuur.

Weer = sterke winden van ongeveer 180 km/u die Florida en Georgia treffen.

Tropische storm is duidelijk

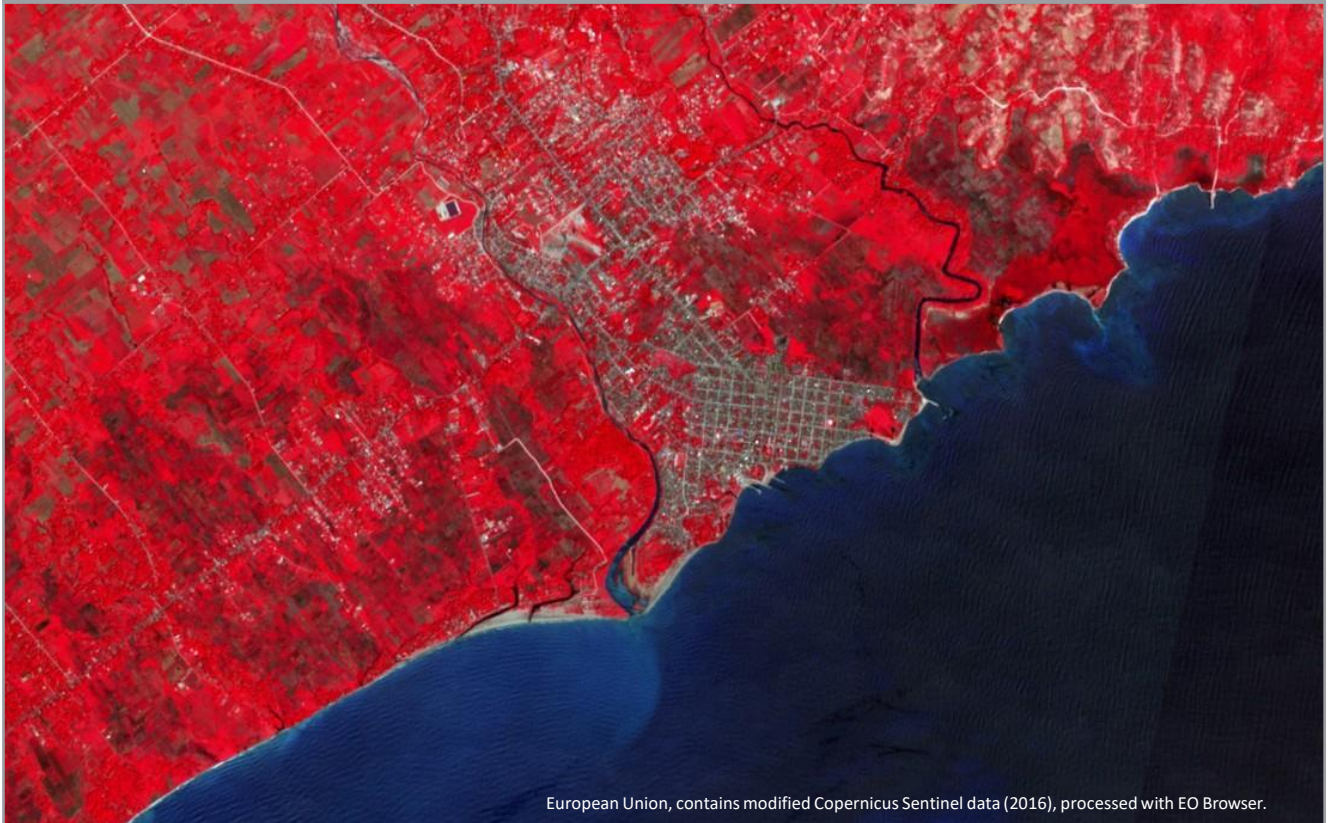
Beweging = west in de richting van Haïti.

Locatie = circulatiecentrum net ten oosten van de Kleine Antillen.

Weer = Sterke onweersbuien rond het centrum met zware bewolking in de Caribische Zee. Windsnelheden rond 80 km/u.

→ Bijlage III

Activiteit 2 – uitbreiding



European Union, contains modified Copernicus Sentinel data (2016), processed with EO Browser.

↑ Les Cayes, Haiti voor de orkaan.



European Union, contains modified Copernicus Sentinel data (2016), processed with EO Browser.

↑ Les Cayes, Haiti na de orkaan.