

opsporingsdrones aangaven. De criminelen waren blijkbaar ontmoedigd door deze inzet. Dit toont aan hoe ook kleinere organisaties met goedkope drones in staat zijn tot effectieve controle van de leefomgeving. Aardobservatie is eveneens gebruikt voor het tegengaan van illegale lozingen.



Een drone met camera boven een akker waar mogelijk wiet wordt verbouwd

Er zijn reeds verschillende ervaringen met de inzet van satellieten ten behoeve van het oplossen van misdrijven. Zo is aardobservatie al succesvol toegepast om een gebied te scannen waar de Britse politie vermoedde dat een lichaam was verborgen. De satelliet is in staat om de bodem te scannen op veranderingen, oneffenheden of omgewoelde aarde en zorgde zodoende voor een snelle reductie van de omvang van het gebied dat moest worden onderzocht.

Op het gebied van verkeersveiligheid zijn drones van nut in de verbetering van de doorstroming van het verkeer. Zo kan vroegtijdig worden gezien waar zich files vormen, worden incidenten sneller ontdekt en opgelost en kan betere actuele verkeersinformatie worden geboden. Rijkswaterstaat monitorde in 2015 al bij wijze van experiment de verkeersstromen naar een

festival. In 2016 werden dergelijke experimenten opgeschaald: op basis van de informatie van drie drones paste de verkeerscentrale ook daadwerkelijk de verkeersomleidingen aan.

Als laatste voorbeeld worden onbemande toestellen ook gebruikt voor het speuren naar olievlekken, lekkages op zee en hoe deze zich verspreiden. Deze methode is al succesvol toegepast door het Belgische leger bij het zinken van vrachtschip Flinterstar in 2015.

## VERDERE INFORMATIE

**HCSS:** de rapportage *Aardobservatie op de kaart* brengt de aardobservatietoepassingen in met name Nederland voor een breed publiek zichtbaar <https://hcss.nl/report/aardobservatie-op-de-kaart>

**National Geospatial Intelligence Agency:** centrale speler op defensiegebied <https://www.nga.mil/About/Pages/Default.aspx>

**Marine Traffic:** grootste marine database met live tracking <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home>

**Digital Globe:** grote speler die o.a. diensten levert voor monitoren van migratie <https://www.digitalglobe.com/products/human-landscape>

**Aptomomy:** levert veiligheidsdiensten gebaseerd op onbemande vliegtuigen <http://www.aptonomy.com/>

**Dronewatch:** nieuwssite met blogs over onder andere veiligheidstoepassingen van drones [www.dronewatch.nl](http://www.dronewatch.nl)

**Airbus Defence and Space:** levert projecten voor veiligheid en defensie <http://www.airbusdefenceandspacenetherlands.nl/>

AUTEURS: Frank Bekkers, Sybren de Jong en Mischa Sibbel

© 2017 The Hague Centre for Strategic Studies behoudt zich alle rechten voor. Geen enkel onderdeel van deze brochure mag gereproduceerd of gepubliceerd worden in welke vorm dan ook, in print, microfilm, fotografie, of op enig andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van HCSS. De rechten van alle foto's zijn voorbehouden aan hun respectievelijke eigenaars. Bij de samenstelling van deze brochure hebben de makers getracht alle rechthebbenden te achterhalen. Diegenen die desondanks menen rechten te kunnen doen gelden, worden verzocht contact met ons op te nemen.

Lange Voorhout 1  
2514 EA The Hague  
The Netherlands

Telephone +31(70) 318 48 40  
Info@HCSS.nl



# AARDOBSERVATIE EN VEILIGHEID

The Hague  
Centre for  
Strategic  
Studies

## DEZE BROCHURE

Deze brochure illustreert enkele mogelijkheden die aardobservatie biedt in het kader van het bevorderen van de internationale en nationale veiligheid. Wat aardobservatie precies is en hoe het wordt verkregen staat in de brochure *Gebruik en Toepassing van Aardobservatie*. Toepassingen op het gebied van voedselzekerheid, biodiversiteit en klimaatverandering zijn beschreven in de brochure *Aardobservatie en Voedsel, Klimaat en Biodiversiteit*.

Hier gaan we achtereenvolgens in op het gebruik van grondwaarneming – een ander woord voor aardobservatie – in het kader van piraterijbestrijding, grensbewaking en migratiestromen, het tegengaan van proliferatie van nucleaire wapentechnologie, het monitoren van maritieme gebieden, militaire operaties in het buitenland en de openbare orde en veiligheid in ons eigen land.

## PIRATERIJBESTRIJDING

Een groot praktisch probleem voor het aanpakken van piraten was dat deze de communicatiekanalen van schepen platlegden, waardoor ze van de radar verdwenen en onvindbaar werden. Door het gebruik van hoge resolutie satellieten kunnen schepen makkelijker worden teruggevonden. Dergelijke satellieten kunnen zelfs het type boot identificeren en nagaan wat voor soort activiteiten plaatsvinden op het dek. Indien deze observatietechnieken worden gecombineerd met data over de havens van oorsprong, hotspots en bestemmingen van populaire piratenroutes, kan er zelfs een voorspellende werking van uitgaan. Belangrijk is dat piraterij in de wateren rondom staten zoals Somalië samenhangt met een gebrek

aan lokale werkgelegenheid en inkomsten, onder andere doordat vissers te weinig vis kunnen vangen als gevolgen van overbevissing. Aardobservatie kan in dit verband helpen om overbevissing tegen te gaan (zie ook de brochure *Aardobservatie en Voedsel, Klimaat en Biodiversiteit*). Op die manier biedt aardobservatie ook handvatten om de oorzaken achter piraterij aan te pakken.



Piraterijbestrijding in de Golf van Aden. Bron: Ministerie van Defensie

## GRENSBEWAKING EN MIGRATIESTROMEN

Aardobservatie kan ook worden ingezet ten behoeve van grensbewaking en het detecteren van migrantenstromen. Recentelijk ondersteunde Copernicus de patrouilles van de Europese Unie in de Middellandse Zee. Dit gebeurde door op basis van actuele watercondities te voorspellen waar de meeste migranten zouden stranden. Los van de routes kunnen ook de hoeveelheden vluchtelingen nu beter worden voorspeld, door met satellietbeelden na te gaan of de omvang van bepaalde vluchtelingenkampen nabij de Europese buitengrenzen toe- of afneemt. Het is zelfs mogelijk om door middel van hoge resolutiebeelden inzicht te krijgen in de

opbouwen van zo'n kamp en te schatten welke faciliteiten wel of niet aanwezig zijn. Zo laat de bovenstaande foto zien dat het vluchtelingenkamp Zaatari in Jordanië inmiddels is uitgegroeid tot een halve stad, inclusief een markt, twaalf ziekenhuizen, meer dan vierhonderd watertanks en drie scholen.



Luchtbeeld van Zaatari, een groot vluchtelingenkamp. Bron: DigitalGlobe

## NON-PROLIFERATIE

Het non-proliferatieverdrag (NPT) beperkt het bezit van kernwapens. Het verdrag is ondertekend en geratificeerd door 189 landen. Het verdrag is gebaseerd op drie pijlers: non-proliferatie, ontwapening en het recht om kernenergie voor vreedzame toepassingen te gebruiken. Onder het NPT is een systeem van veiligheidscontroles ingesteld dat onder de verantwoordelijkheid valt van het Internationale atoomenergieagentschap IAEA. Beelden verkregen van civiele of commerciële aardobservatiesatellieten vormen een belangrijke open bron voor de steeds meer informatiegestuurde IAEA-beveiligingen. De belangrijkste toepassingen van satellietbeelden zijn om de juistheid en volledigheid van de opgaven van de lidstaten te verifiëren en om voorbereidende informatie te verstrekken voor inspecties. Als het interessegebied niet toegankelijk is, bieden ruimtesensoren een van de weinige mogelijkheden om gegevens te verzamelen. Satellietbeelden alleen zijn echter onvoldoende om het bestaan of de afwezigheid van nucleaire activiteiten te bevestigen.

Vijf landen nemen niet deel aan het verdrag: India, Pakistan, Israël, Zuid-Soedan en Noord-Korea. Wat er op dit moment gebeurt in dit laatste land is natuurlijk erg interessant. Aardobservatie wordt door NGOs gebruikt bij het in kaart brengen van de veranderingen bij nucleaire testlocaties in Noord-Korea. Om de nauwkeurigheid van de observaties te verbeteren combineerde het Internationaal Platform voor Nucleaire Ontwapening de al bestaande middelen op een nieuwe manier. Kleine satellieten werden veelvuldig ingezet zodat de ontwikkeling van bepaalde testlocaties ruwweg in kaart kon worden gebracht, terwijl grote satellieten met hele precieze sensoren af en toe gedetailleerde beelden schoten waarmee kon worden geverifieerd of het inderdaad een nucleaire faciliteit betrof. Daarnaast zorgde de inzet van HD-video ervoor dat er driedimensionale modellen konden worden gemaakt van de locaties. Deze data werd via een interactief webportaal gedeeld, zodat experts op het gebied van ontwapening hun kennis konden delen met experts op het gebied van aardobservatie.



De grens tussen Noord- en Zuid-Korea. Bron: Reuters

## MARITIEME SURVEILLANCE

De bouwactiviteiten van China in de Zuid-Chinese Zee zorgen voor regionale spanningen. Vietnam en India deelden al satellietbeelden om zo volledig in kaart te brengen welke veranderingen worden aangebracht op de verschillende (kunstmatige) eilanden in het gebied. Deze informatie was vervolgens van nut bij internationale onderhandelingen, bijvoorbeeld

binnen de VN, over hoe hierop moest worden gereageerd. Daarnaast kon de economische activiteit in dat gebied, die van nature nauw verweven is met militaire belangen, beter worden weergegeven.



Chinese bouwactiviteiten in de Zuid-Chinese Zee. Bron: CSIS/DigitalGlobe

Vanuit de ruimte bepaalden onderzoekers de lichtactiviteit in de zee, om vervolgens met dagbeelden gericht te kijken in welke gevallen het olie-installaties betrof. Op deze manier kon men ook nieuw in aanbouw zijnde installaties onderscheiden, en uiteindelijk voorspellen dat er de komende drie jaar 120 nieuwe olieplatformen bij zullen komen die in territoriaal betwist gebied liggen.

## INTERNATIONALE MILITAIRE OPERATIES

Wanneer aardobservatie wordt ingezet voor het monitoren van specifieke gebieden over langere tijd kan dit ondersteuning bieden voor militaire missieplanning, de bewaking van objecten op basis van observaties en inschattingen van de bewegingen – en wellicht intenties - van potentiële opponenten. In de hedendaagse setting heeft personeel op de grond directe toegang tot de satellietbeelden waardoor actuele informatie over de toestand – wat militairen situational awareness noemen - is verzekerd.

Israëls netwerk van satellieten, bijvoorbeeld, zorgt er voor dat de Israeli Defense Forces elke conventionele militaire aanval al van ver ziet aankomen. Omringende landen investeren ook in degelijk systemen, waardoor het effect

ontstaat dat de krachtige observatietechnologie ervoor zorgt dat geen enkel land nog een verrassingsaanval kan uitvoeren. Aardobservatie bevoordeelt dus de defensieve kant in een mogelijk militair conflict, en draagt zo bij aan vergroting van de stabiliteit.

Aardobservatie kan verder ook worden gebruikt om demobilisatie te monitoren nadat in een staakt-het-vurenakkoord is afgesproken dat (zware) wapens worden teruggetrokken. Zo zijn onbemande vliegtuigen ingezet in het oosten van de Democratische Republiek Congo (DRC) ten behoeve van vredesoperaties. Door aldus troepenbewegingen vroegtijdig te detecteren konden VN vredestroepen pro-actiever ingrijpen. Drones dragen zo bij aan een betere bescherming van burgers op de grond. Hetzelfde geldt voor de bescherming van het eigen personeel.



Russisch Artilleriebataljon. Bron: ZeroHedge

## OPENBARE ORDE EN VEILIGHEID

Naast in internationaal verband kan aardobservatie ook een rol spelen bij het bewaken van de openbare orde en veiligheid in eigen land. Zo wordt aardobservatie ingezet om wietplantages op te sporen. Door middel van warmtecamera's kan goed worden gezien of er van woningen een (te) grote hitteafgifte komt. Drones zijn tevens succesvol ingezet voor het in de gaten houden van landbouwgrond teneinde mogelijke hennepplantages te ontdekken in Limburg. In de zomer van 2017 troffen de boeren geen enkele wietplant aan in de velden waar oranje waarschuwingsvlaggen de inzet van