

D R O N E S



NIEUWE HULPJES IN DE WATERSECTOR

Menig jongenshart gaat er sneller van kloppen: drones, ofwel onbemande luchtvaartuigen. Ook in de watersector wordt volop geëxperimenteerd met deze toestellen. Welke toepassingsmogelijkheden zijn al bedacht? En welke kunnen we nog verwachten?

Tekst Peter Boorsma | Beeld iStockphoto en Indymo

A



Drones roepen al snel associaties op met bombarderen in Afghanistan, postpakketten bezorgen in afgelegen gebieden en op stropers jagen in Malawi. Maar ook in de watersector valt het woord 'drone' steeds vaker. Waar hebben we het dan eigenlijk over?

Drones zijn onbemande (lucht)vaartuigen. De naam komt van het Engelse woord voor brommen of zomen; *to drone*. Andere termen zijn *remotely piloted aircraft system* (rpas) of *unmanned aerial vehicle* (uav).

Drones zijn er eigenlijk in twee soorten: toestellen met vaste vleugels – vergelijk het met vliegtuigen – en toestellen met rotorbladen, zoals een helikopter. In deze laatste categorie zijn er tal van varianten met bijvoorbeeld drie, vier of meer armen, met elk een eigen rotor. Ook tussenvormen komen voor, waarbij rotors zorgen voor verticaal opstijgen, waarna het toestel op de vleugels verder vliegt. Een speciaal soort techniek zijn de *flapping wings*, waarbij vliegen als een vogel wordt nagebootst.

OP AFSTAND

Typerend voor drones is dat ze óf op afstand kunnen worden bestuurd óf autonoom kunnen vliegen aan de hand van gps-coördinaten. Voordeel van vaste-vleugeldrones is dat ze snel vliegen en lang in de lucht kunnen blijven. Drones met rotorbladen kunnen ook verticaal vliegen en stil blijven hangen. Dat kost echter relatief veel energie, waardoor de batterijen snel leeg zijn.

Veel componenten van de drones worden ook in smartphones gebruikt, zoals de wifi-zender, de gps-ontvanger, gyroscopen en lipo-batterijen. Door de snelle ontwikkelingen op het gebied van smartphones, zijn ook drones sterk verbeterd en goedkoper geworden. Kleine drones zijn tegenwoordig ook al te koop bij Blokker en Mediamarkt.

WATERSECTOR

De watersector is druk bezig de mogelijkheden van de drones te verkennen. Meestal worden drones ingezet voor onderzoek op plaatsen die moeilijk bereikbaar zijn. Of zoals Joost Icke, programmaleider *software innovation* bij Deltares, zegt: "Plaatsen waar mensen niet kunnen, mogen of willen komen."

De toestellen worden uitgerust met camera's of met sensoren. Dat kunnen reguliere camera's zijn voor het maken van foto's, films of livestreams. Infraroodcamera's worden gebruikt voor het meten van de temperatuur. Maar ook luchtsniffers, gasdetectors en microfoons kunnen aan een drone bevestigd worden. Een beperking is wel het gewicht, zeker bij de drones met rotors, die maximaal zo'n twee kilo kunnen tillen.

Drones kunnen ook gebruikt worden voor het vervoeren van ladingen, >

WAT MAG EN WAT NIET MAG

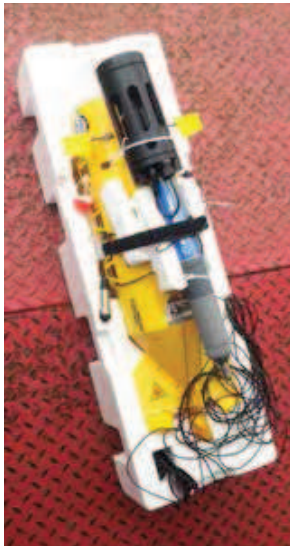
Sinds 1 juli 2015 moet een organisatie die met drones vliegt een certificaat hebben dat garandeert dat de nodige vakbekwaamheid in huis is om veilig te kunnen vliegen. Verder moeten de piloten bevoegd zijn en moet er een bewijs voor luchtwaardigheid zijn voor ieder toestel waarmee gevlogen wordt. Drones mogen niet hoger vliegen dan 120 meter en niet verder dan 500 meter van de piloot. En dan alleen op minimaal 150 meter afstand van bebouwing en mensenmenigten. In bepaalde gevallen kan de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) wel ontheffing verlenen.

Hobbyvliegers moeten zich aan de regels houden van niet hoger dan 120 meter en niet verder dan 500 meter, maar hebben geen papieren nodig. Tot verbazing van hobbyvlieger Alex Goossens. "De professional wordt het heel lastig gemaakt, terwijl de hobbyist nergens hoeft aan te tonen dat hij inderdaad met zijn drone overweg kan. Dat terwijl de rotors en de batterijen levensgevaarlijk kunnen zijn." Voor onderwaterdrones bestaat nog geen wetgeving.

Begin december presenteerde minister Ard van der Steur (Veiligheid en Justitie) het document *Drones en privacy*. Volgens het Wetboek van Strafrecht is het verboden om bewust mensen te fotograferen buiten de openbare weg of (van buitenaf) binnenshuis.

Camera's en microfoons aan drones en antennes om bijvoorbeeld het internetverkeer af te tappen kunnen de privacy in gevaar brengen. Om dat te beoordelen is het belangrijk wat het doel is. Zo is het geen probleem als bij inspectie van een windmolen iemand toevallig in beeld komt. Dat ligt anders als de politie een drone inzet voor opsporing. De minister kondigde aan dat hij in de loop van 2016 meer aandacht wil besteden aan de risico's van mogelijk misbruik van drones.

denk aan de bommen die aan de militaire vaste-vleugeldrones worden gehangen. Een Delftse student ontwikkelde een *ambulance-drone*, die een defibrillator razendsnel aflevert op de plek waar deze nodig is.



Een onderwaterdrone met sensoren (boven) is in de zomer van 2015 ingezet om voor Rijkswaterstaat onderzoek te doen naar de waterkwaliteit bij het eiland Tiengemeten

ONDERWATERDRONES

Floris Boogaard is lector 'ruimtelijke transformaties' aan de hogeschool Groningen en mede-oprichter van het bedrijf Indymo. Sinds een jaar verkent hij met zijn studenten de mogelijkheden van onderwaterdrones. "Die zijn legio. Zo kan een onderwaterdrone opnamen maken op zestig meter diepte. Aan de hand van de beelden kan men vaststellen welke dieren en planten aanwezig zijn. Er kan gekeken worden onder drijvende gebouwen, waar meestal te weinig ruimte is voor een duiker. Maar onderwaterdrones kunnen ook kunstwerken, zoals keersluizen, inspecteren. Daar zijn vaak stromingen die het voor duikers gevaarlijk maken. Een drone is goedkoper dan een duiker en vaak veel veiliger. Anders dan bij vliegende drones, speelt gewicht onder water nauwelijks een rol."

ROBOTICA

"Drones worden veel ingezet voor meten en monitoren, maar er is ook een toepassing om een drenkeling op te sporen en van afstand toe te spreken. Daarmee nemen de toepassingen van drones functies van de mens over en gaat het eigenlijk om robotica", aldus Joost Icke (Deltares).

Met drones worden veel meer data gegeneerd dan met traditionele meetmethodes. Boogaard: "Tot nu toe was er vaak maar één dataset van één punt in het water. Drones varen soms een hele ochtend rond en meten dan iedere vijf seconden op tien parameters. Dan is er veel meer te analyseren. Gelukkig worden de computers ook steeds beter."

Volgens Icke is de toekomst vooral aan verbetering van de sensoren en de verwerking van de gegevens die deze opleveren. "In mijn ideaalplaatje is het zo dat als je een simulatiemodel wilt maken, je eerst met een drone het gebied – 3d – in kaart kunt brengen, als waardevolle aanvulling op data uit standaardmetingen."

De algemene verwachting is dat de sector zich samen met kennisinstituten als TNO, NLR en Deltares en overheden verder ontwikkelt, bijvoorbeeld door het instellen van een keurmerk voor bedrijven die drone-diensten aanbieden, kennisontwikkeling en kennisnetwerken.

TEMPEREN

Toch wil Aad van den Burg van Rijkswaterstaat het enthousiasme enigszins temperen. Hij vindt dat organisaties zich moeten afvragen of inzet van een drone wel altijd de beste oplossing is.

"Zo is vliegen met lichte helikopters sinds de komst van de drones goedkoper geworden. En met een heliumballon aan een kabel kan ook heel veel, zonder dat daarvoor vergunningen nodig zijn. Zo'n ballon is gemakkelijk op te laten en kan ook bij harde wind ingezet worden. Er zijn geen batterijen nodig en ballonnen mogen dichtbij gebouwen en vaarwegen worden gebruikt. Er zijn loodgieters die goten inspecteren met een drone. Maar is een camera op een lange selfie-stok niet veel efficiënter en goedkoper? Maak een *business case* voordat je een drone inzet."

Meer weten?

Download vanaf de website van Rijkswaterstaat (bijvoorbeeld met de QR-code) de zeer informatieve en praktische *quick scan* 'Drones in het publieke domein'.



WAAR WORDEN DRONES IN DE PRAKTIJK VOOR GEBRUIKT?

Drones worden in de watersector al voor tal van toepassingen benut. Een, ongetwijfeld onvolledig, overzicht.

Waterkwaliteit

Jan Roelsma, coördinator waterkwaliteit bij Wetterskip Fryslan, begint binnenkort met een proef met een onderwaterdrone om waterkwaliteit driedimensionaal te meten. Het grote voordeel is dat er zo een helder beeld komt van de variatie in waterkwaliteit in een meer, kanaal of beek. "Tot nu toe meten we op één punt en gaan we er maar vanuit dat die meting representatief is voor al het water in een gebied. Maar met een drone is het eenvoudig om hele trajecten te meten. Dan weet je ook wáár je maatregelen moet nemen en hoe effectief deze zijn." De proef wordt uitgevoerd samen met het lectoraat *Sustainable Water Systems* van hogeschool Van Hall Larenstein.



Mogelijke lozingen

Voor waterschap Hunze en Aa's heeft Indymo met een onderwaterdrone waterkwaliteitsmetingen metingen verricht, waarbij ook opnamen van ecologie zijn gemaakt op diverse locaties. Hierbij zijn onder andere de zoutindringing en mogelijke lozingen op het Termunterzijldiep gemeten en zijn 3d-waterkwaliteitsverdelingen gemaakt van het Zuidlaardermeer op basis van: zuurstof, nitraat, geleidbaarheid, temperatuur, doorzicht en ammonium.



Dijkinspecties

Het watercyclusbedrijf Waternet, maar ook diverse waterschappen, zetten drones in voor inspectie van waterkeringen. Met laser-hoogtemeting kan de hoogte van de dijken regelmatig en snel worden gecheckt. Met een gewone camera is via een livestream ook visuele inspectie mogelijk. Er zijn ook plannen voor een drone die met een infraroodsensor de temperatuur kan meten. Daarmee kunnen faalmechanismen, zoals piping bij dijken, eerder worden opgespoord.



Watermonsters

Waternet is het onlangs gelukt in de Gaasperplas een watermonster te nemen met behulp van een luchtdrone. "Na een lange, lange weg van bouwen, afstellen, terug naar de tekentafel-momentjes en vooral ook veel lol", meldt Haroen Lemmers, geotechnisch adviseur bij Waternet, in een blog. Onder de drone hangt een *sampler* die op een specifieke diepte een halve liter water 'vangt', dit vervolgens afsluit voor ander water en zuurstof, en netjes aan de oever brengt.



Inspectie bruggen

Voor de inspectie van de brug over de Oude Rijn bij Babberich is een drone ingezet. Het toestel heeft tal van foto's gemaakt van de onderkant en de zijkant van de brug en op basis daarvan is een 3d-model gemaakt, dat een gedetailleerd beeld geeft van de structuur en de staat van de brug. De uitkomsten zijn vervolgens vergeleken met die van manuele inspectie. Het voordeel van het werken met een drone is dat het verkeer er minder hinder van heeft.

Ook de Zeelandbrug is onlangs geïnspecteerd met behulp van een drone. Verschillende brugdelen aan de onderkant en de zijkant zijn gefotografeerd en vervolgens is een gedetailleerd verslag gemaakt van de staat van onderhoud. Bijzonder was dat de drone opsteeg vanaf een platform op een vaartuig van de provincie Zeeland onder de brug.



Zout in grondwater

Veel laaggelegen gebieden hebben last van het binnensijpelen van brak water. Dat is schadelijk voor de landbouw. Daarom is het belangrijk te weten hoe zoet en brak water zijn verdeeld in landbouwgebieden. Nu bestaat er apparatuur om dit vanuit de lucht te meten. Dat gebeurt door een elektromagnetisch signaal af te geven en de weerkaatsing te meten. Zo kan worden vastgesteld in welke mate het grondwater geleidt. Hoe zouter het grondwater, hoe beter de geleiding. Deze apparatuur is echter zwaar, eigenlijk te zwaar voor een drone. Daarom werken Deltares en Aerial Innovate nu aan een *octocopter* op maat, die tot 5 kilogram kan tillen.



Kustmetingen

Het kustadvies- en meetbureau Shore Monitoring & Research heeft onlangs een proef gedaan met 3d-laser-scanning aan een drone. Shore deed al enkele jaren fotogrammetrie-metingen ten behoeve van kustmetingen, waarbij op basis van foto's uit de drone bodemligging en vegetatie in kaart worden gebracht. Maar in contrastarme gebieden is het lastig een goed beeld te krijgen van de vegetatie. Dat kan met de 3d-lasertechniek – Lidar – wél, zelfs tot op de vierkante centimeter. Uit proeven in onder meer de haven van Scheveningen blijkt dat kleine objecten goed kunnen worden weergegeven. >

Inspectie rietkragen

Kun je met een drone goede informatie verzamelen over de staat van een rietkraag? Om daar achter te komen is door Rijkswaterstaat een experiment uitgevoerd bij Zwartemeerdijk (Noordoostpolder). Conclusie is dat er wel potentie is, maar dat specifiek doorontwikkeld moet worden op het interpreteren van de beelden. Ter plekke vanuit het water inspecteren is weliswaar veel lastiger, maar levert wel extra informatie op over bijvoorbeeld de dikte van de rietstengels.



Monitoring Zandmotor

Samen met Deltares is voor de kust van Zuid-Holland een *fixed wing drone* ingezet om golven, stroming en zandverplaatsingen te meten rond de Zandmotor. Dit is een experiment met kustonderhoud, waarbij geconcentreerd in tijd en plaats een grote hoeveelheid zand voor de kust wordt aangebracht. In dit experiment ontstaan tijdelijk nieuw land, een duinmeer en een getijlagune. Er zijn diverse luchtfoto's genomen en na bewerking hiervan door een speciaal softwareprogramma is een *orthofoto* tot stand gekomen; een foto die geometrisch gecorrigeerd is.



Natuurgebieden volgen

Drones kunnen ook goed van pas komen bij het volgen van de ontwikkeling van vegetatie in natuurgebieden, zo weet men inmiddels bij waterschap Vallei en Veluwe. Om de natuurontwikkeling beter en sneller te kunnen volgen, worden luchtopnamen gemaakt door een drone. Die vliegt in een uur over een gebied dat medewerkers vroeger dagenlang moesten doorkammen om foto's en aantekeningen te maken.

Detecteren muistromen

In de zomer van 2013 kwamen veel mensen om het leven door verdrinking. Enkele van hen waren terechtgekomen in een gevaarlijke muistroom. Dat is een sterke stroming die de zwemmer de zee in kan trekken. Het beste zou zijn het zwemmen in de buurt van dergelijke stromen te verbieden. Probleem is echter dat de stromen zich verplaatsen. En daar zou een drone goed van pas kunnen komen, bedacht kustmorfoloog Ap van Dongeren van Deltares. Die zou zomers regelmatig langs de Noordzeekust kunnen vliegen en door kunnen geven waar de muistromen zich op dat moment bevinden en het dus gevaarlijk is.



Inspecteren waterleidingnetwerk

In Barcelona heeft het plaatselijke waterbedrijf een proef gedaan met een drone in het waterleidingnet. De drone is gebruikt om de staat van onderhoud te controleren van een buis van 1.500 millimeter diameter. De drone is uitgerust met een camera en ledlampen en is beschermd tegen stoten door een externe structuur in de vorm van een bal. Het toestel is eerder met succes gebruikt voor de inspectie van het rioolstelsel. |

