



'Drones zijn aanwinst voor specialistisch bodemonderzoek'

Bodemonderzoek vanuit de lucht met bemande helikopters en vliegtuigen is duur en logistiek complex. Dit houdt in dat het meestal geen optie is bij kleinere projecten. Door de opkomst van drones wordt bodemonderzoek vanuit de lucht echter in technisch en economisch opzicht steeds interessanter.

Bij het uitvoeren van specialistische bodemonderzoeken zoals geofysisch, archeologisch, milieukundig, vegetatie- en explosievenonderzoek, heeft de inzet van drones grote voordelen. Ten opzichte van onderzoek vanaf het maaiveld levert droneonderzoek niet alleen een gedetailleerder en completer overzicht op, het kost ook minder tijd en het biedt toegang tot anders moeilijk toegankelijke of gevaarlijke gebieden. Ten opzichte van onderzoek met bemande vliegtuigen of helikopters is de inzet van drones een stuk goedkoper en veiliger. Omdat drones lager kunnen vliegen en veel dichterbij de onderzoekslocatie kunnen komen dan bemande toestellen, zijn de resultaten bovendien van een kwaliteit die vergelijkbaar is met of zelfs beter dan vanaf het maaiveld uitgevoerde metingen. Daarnaast beschikken drones over speciale vluchtplanningssoftware, waarmee het onderzoeksgebied vooraf nauwkeurig afgebakend en de exacte vluchtroute uitgestippeld kan worden. De resultaten zijn vaak ter plekke in real time te bekijken. De keuze van het type drone (fixed-wing, multirotor of helikopter) is afhankelijk van de aard



Een multirotor van fabrikant Aibotix in de avond.

en het doel van het onderzoek, de oppervlakte die ingemeten moet worden, de condities van het terrein en het gewicht van de apparatuur. Een fixed-wingdrone (vliegtuig) wordt veelal gebruikt voor luchtfotografie en is geschikt voor het in kaart brengen van grotere gebieden of objecten, met toepassingen in infrastructuur, mijnbouw, bos- en landbouw, volumeberekeningen van ontgravingen, olie- en gasexploratie, milieumonitoring en natuurbeheer.

Een multirotor drone (kopter) heeft als voordeel dat hij met hoge precisie in de nabijheid van objecten kan worden bestuurd en dat hij kan stilhangen op een gewenste hoogte om data te vergaren. Dit maakt hem zeer geschikt voor gedetailleerde inspectiedoelinden, zoals gebouwen, bruggen, windmolens en hoogspanningsleidingen. Een multirotor is ook geschikt om een grotere verscheidenheid aan sensoren te vervoeren.

Een helikopterdrone is zwaarder en wordt vooral ingezet bij het onderzoeken van grote

gebieden met sensoren die te zwaar zijn voor lichtgewicht drones, voor precisie surveys waarbij langzaam en laag gevlogen moet worden en voor surveys in gebieden met een complexe topografie.

Technieken en sensoren

Momenteel wordt er in allerlei vakgebieden hard gewerkt aan het miniaturiseren van bestaande sensoren om ze geschikt te maken voor het gebruik met drones. Er zijn al diverse sensoren en technieken die routinematig worden gecombineerd met drones, zoals fotografie, fotogrammetrie en thermische infrarood (temperatuur)metingen. Andere sensoren en technieken, waaronder diverse geofysische sensoren, Ground Penetrating Radar (GPR), LiDAR, Ultraviolet imaging, infrarood (IR) multispectraal en hyperspectraal imaging, zijn beperkt beschikbaar en worden momenteel uitgebreid getest.

Marc Goossens van T&A Survey Drone Services werkt al meer dan 25 jaar met remote sensing

IN 'T KORT - Drones

Het gebruik van drones maakt bodemonderzoek vanuit de lucht interessanter

Droneonderzoek levert een gedetailleerder en completer overzicht op

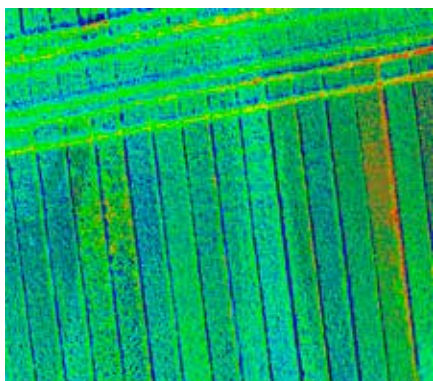
De keuze van het type drone hangt af van de aard en het doel van het onderzoek

Drones zijn straks niet meer weg te denken bij de inwinning van ruimtelijke data

technieken en was een van de voorlopers op het gebied van drones voor bodemonderzoek. Goossens heeft niet alleen voor diverse Nederlandse partijen (waterschappen, ingenieursbureaus en dergelijke) dronevluchten uitgevoerd, hij heeft de hele wereld over gereisd om, vaak voor mijnbouwbedrijven, specialistische bodemonderzoeken met drones uit te voeren. Goossens: "Drones zijn bij uitstek geschikt voor onderzoek in zwaar vervuilde of moeilijk toegankelijke terreinen, zoals mijnbouwgebieden. Het inwinnen van zeer gedetailleerde hoogtemodellen en volumemetingen van stortplaatsen zijn hierbij belangrijke toepassingen." Een project waarbij Drones waardevolle informatie hebben opgeleverd, is de sinds 1991 buiten werking gestelde Vihovici Kolenmijn in Bosnië en Herzegovina, die een groot risico voor het milieu en de omwonenden vormde. Tijdens de oorlog in voormalig Joegoslavië ('92-'95) is de mijn gebruikt als vuilstortplaats door een nabijgelegen wapenfabriek. Ook waren er berichten over dumpings van radioactief afval. De wanden van de voormalige bruinkoolmijn waren instabiel geworden en er vonden vaak mijnbranden plaats. Als deze over zouden slaan naar de stortplaatsen konden giftige gassen vrijkomen. Nog steeds worden er grote hoeveelheden afval in en rond de verlaten mijnen gedumpt en het gevaar bestaat dat gifstoffen in het drinkwater terechtkomen. De voormalige kolenmijn is met drones onderzocht waarbij gebruikt werd gemaakt van een combinatie van remote sensing data (satellietbeelden, dronetechnologie, hyperspectraal imaging en gammastralingsdata) en spectrale metingen van bodem en gesteente. De uitzonderlijk hoge resolutie van de verkregen gegevens maakte het mogelijk om een grote hoeveelheid complexe gegevens te integreren, beter te begrijpen, en met grotere zekerheid te interpreteren.

Gezondheid van gewassen

Dat het gebruik van drones ook in de landbouw van grote toegevoegde waarde kan zijn,



IR-spectrometrisch onderzoek naar vegetatie. Uitgevoerd met een drone.



Vegetatieonderzoek in Groningen. Drones zijn uitstekend in te zetten voor bodemonderzoek.

bleek uit een onderzoek naar de gezondheid van graangewassen dat Goossens in Groningen uitvoerde in opdracht van plaatselijke landbouworganisaties. Momenteel worden hele graanvelden preventief met schimmelwerende middelen besproeid. Met behulp van drone-infraroodspectrometrie kunnen schimmelinfecties op gewassen mogelijk al in een heel vroeg stadium worden opgespoord. Omdat de beginnende schimmelinfecties dan plaatselijk behandeld kunnen worden, zijn er minder pesticiden nodig. Aan de hand van de spectrale metingen werden de verschillende stadia van schimmelinfectie (van gezond tot zwaar getroffen) op de gewassen in het onderzoeksgebied duidelijk zichtbaar. De resultaten toonden aan dat er systematische spectrale veranderingen waren met een toenemende verslechtering van de gezondheid van de gewassen. Uit deze pilot blijkt dat IR-spectrometrie een potentieel zeer efficiënte manier is om de gezondheid van de gewassen op een graanveld snel te beoordelen. De metingen zijn uitgevoerd met een multirotor hexacopter drone, omdat deze langzaam en laag kan vliegen, waardoor de resolutie van de beelden zo hoog is dat zelfs de afzonderlijke blaadjes van elkaar te onderscheiden zijn. Met een bemand vliegtuig zouden dezelfde metingen vanaf een grotere hoogte en met hogere snelheid zijn uitgevoerd, waardoor de spectrale eigenschappen van de verschillende materialen (ook de aarde) met elkaar vermengd zouden worden, met als resultaat aanzienlijk minder gevoelige en minder eenduidige metingen.

Toekomst

Sinds een jaar of vijf zien we een redelijk stormachtige ontwikkeling in het gebruik

van drones. Op allerlei vakgebieden wordt drifftig onderzocht en geëxperimenteerd om te bepalen hoe drones zouden kunnen bijdragen aan een verbetering van de huidige technieken voor data-inwinning. Het integreren van dronetechnologie in een routinematige bedrijfsvoering is echter een proces dat veel langzamer verloopt dan verwacht. Dit heeft niet alleen te maken met de nieuwe en ingewikkelde wetgeving rondom drones, maar ook met het feit dat de eindgebruiker nog geen goede inschatting kan maken van de kwaliteit en kosten van deze technologie. Daarnaast blijkt dat het miniaturiseren van bestaande geavanceerde sensoren, die data van hoogwaardige kwaliteit kunnen produceren, een erg ingewikkeld proces is. Bestaande sensoren zijn vaak te groot en te zwaar om onder een drone gehangen te worden. De miniaturisering van een sensor neemt met gemak vijf tot tien jaar in beslag, en dan moet de sensor nog met de drone worden geïntegreerd en getest onder uiteenlopende omstandigheden. Drones, de nieuwe sensoren en de operators moeten nog een plek veroveren in de harten van de eindgebruiker. Hoewel dit een heel geleidelijk proces is, zullen drones in de nabije toekomst niet meer weg te denken zijn uit de gereedschapskist van elke organisatie die met de inwinning van ruimtelijke data te maken heeft. Of het nu om het inwinnen van informatie over de kwaliteit van bodem, water en lucht of om inspectie van bouwwerken, infrastructuur of andere zaken gaat, drones stellen ons in staat efficiënter kwalitatief betere gegevens te verzamelen dan tot nu toe mogelijk was.

Eva van Ingen is pr- en communicatieadviseur bij T&A Survey.