



De ontwikkeling van drones in Singapore

Artikel | 11 januari 2017

Jeffrey Klapwijk & Astrid Seegers

Singapore is de eerste Smart Nation. Leefbaarheid, productiviteit en duurzaamheid staan hierbij centraal. Sinds 2011 is een regeling van kracht die de inzet van buitenlandse arbeidskrachten aan banden legt. Hierdoor is het lastiger om werknemers te vinden voor het minder populaire en vaak ongeschoolde werk. Aangejaagd door stimuleringsplannen streeft de overheid naar technologie als oplossing voor deze uitdagingen. De ontwikkeling van drones als assistentie van de mens is een van deze technologieën. Niet alleen voor het bedrijfsleven, maar ook binnen de overheid zelf.

De bevolkingsdichtheid van Singapore is bijna twintig keer hoger dan in Nederland. In een land met 5,8 miljoen inwoners op 720 vierkante kilometer bereiken drones meer mensen binnen de beperkte actieradius dan in Nederland. Door de bevolkingsdichtheid, de digitale infrastructuur en Smart Nation-visie is Singapore een goede testlocatie voor nieuwe dronetoepassingen.

Wetgeving en stimulering vanuit de overheid

In 1980 gebruikte het Singaporese leger de eerste militaire Unmanned Aerial Vehicle (UAV) om inlichtingen vanuit de lucht te vergaren. Door de komst van goedkopere hardware, verbeterde rekenkracht en slimme software is de UAV vandaag de dag betaalbaar en te gebruiken voor nieuwe toepassingen. De stijgende hoeveelheid drones in de lucht roept wel vragen op over privacy en veiligheid. Nadat in mei 2015 het aantal incidenten met drones in Singapore steeg tot boven de twintig, werd via de 'Unmanned Aircraft (Public Safety and Security) Bill' de wetgeving aangepast. Door deze wet moeten hobbybestuurders van drones een vergunning aanvragen als de drone meer dan zeven kilo weegt. Daarnaast moet de drone altijd in het zicht blijven en lager vliegen dan tweehonderd meter. Verder zijn er speciale zones waarin drones mogen vliegen. In de zogenaamde no-fly zones, bijvoorbeeld in de buurt van vliegvelden, hebben dronebestuurders toestemming nodig van de publieke luchtvaartautoriteit, de luchtmacht en de politie. Voor commerciële doeleinden heeft een dronebestuurder in alle gevallen een vergunning nodig.

Toezichhouders

De Civil Aviation Authority Singapore (CAAS), onderdeel van het Ministry Of Transport (MOT), is de autoriteit op het gebied van recreatief en commercieel vliegverkeer. De CAAS houdt daarnaast toezicht op de ontwikkeling en regelgeving van UAV's. Naast de CAAS valt ook het Unmanned Aircraft Systems (UAS) Committee onder het MOT. Dit multidisciplinaire orgaan leidt verschillende initiatieven rondom drones en kijkt hoe overheidsinstanties het beste kunnen samenwerken op dit gebied. Om een UAS-raamwerk te vormen binnen de overheid, werd er in februari 2016 een master tender uitgeschreven voor een serviceprovider van drones. Op deze manier is het voor instanties sneller en goedkoper om een drone in te zetten en makkelijker om samen te werken. Denk hierbij aan het gezamenlijk gebruik van de verkregen data (zoals luchtfoto's) of het delen van drones. De aandacht ligt nu vooral bij de inspectie in de bouw, de waterinfrastructuur en op het monitoren van het milieu. Het doel hiervan is om uiteindelijk het aantal verschillende inspecties op bijvoorbeeld bouwplaatsen te verminderen, de efficiëntie te verhogen en de kosten door gemeenschappelijke aanbesteding te verlagen. De overheid neemt de leiding in de adoptie van dronetechnologie. Iets wat niet ongebruikelijk is in Singapore.

Naast het UAS-framework zijn er twee steunprogramma's. Een daarvan is het Research Innovation Enterprise 2020 Plan (RIE2020). De National Research Foundation (NRF) coördineert dit vijfjarenplan. De NRF streeft naar de verbetering van de internationale positie en economie van Singapore. Onder andere door kennis en innovatie. Daarnaast is vanuit het whitespace budget van het vorige RIE2015-plan het National Robotics Programme (NRP) opgericht. Dit project heeft een budget van 300 miljoen euro en focust op de ontwikkeling van een internationaal competitieve roboticaïndustrie. Ook moet het NRP de adoptie van robotica door de publieke sector versnellen. De sectoren Productie, Logistiek, Gezondheidszorg, Transport, Milieu en Veiligheid zijn de grootste aandachtsgebieden. Uiteindelijk is de bedoeling dat drones assisteren bij werkzaamheden, zoals het bezorgen van pakketten en inspecteren van bouwplaatsen.

Onderzoek en ontwikkeling

Internationaal fundamenteel onderzoek richt zich vooral op de ontwikkeling van kritieke onderdelen. Zoals algoritmes voor visie, omgevingsherkenning, objectdetectie en navigatie. In Singapore vindt onderzoek plaats bij de National University of Singapore (NUS), Nanyang Technological University (NTU), Singapore University of Technology and Design (SUTD) en het toegepast onderzoeksinstituut A*STAR. Een voorbeeld is de CIM-afdeling (Centre for Intelligent Machines) van de NTU. Deze afdeling onderzoekt navigatie voor autonome onderwatervoertuigen voor wanneer er geen bruikbaar gps-signaal is.

Om de ontwikkeling van militair onderzoek te sturen en stimuleren, werkt het Ministry of Defense (MINDEF) samen met enkele universiteiten, binnen de Temasek Labs. Ook SUTD heeft een Temasek Lab, onder andere gericht op onbemande systemen. Een van de onderzoeksprojecten is de monocopter. Bij deze klasse drones draait de hele constructie mee met het rotorblad. Het voordeel hiervan is dat de drone compact is en dat je kunt wisselen tussen de optimale vliegafstand en de optimale manoeuvreerbaarheid.

Kleine autonome helikopters

Bij NUS doet de Unmanned Systems Research Group onderzoek naar UAV's. Zij houden zich voornamelijk bezig met de ontwikkeling van kleine autonome helikopters en . Daarnaast ontwikkelt de controlgroup en de aerospace-engineeringgroup binnen de afdeling werktuigbouwkunde technologieën voor drones. Voornamelijk om de efficiëntie op het gebied van voorstuwing, constructie en regeltechniek voor de stabiliteit en besturing te verbeteren. Een voorbeeld van een project is de ULion. Deze drone kan verticaal opstijgen en tijdens de vlucht de configuratie van de motor, vleugels en batterij aanpassen. Op deze manier vliegt de drone tijdens elk deel van de vlucht met maximale efficiëntie.

Formatie vliegen

De NTU heeft, net als NUS een afdeling die onderzoek doet naar UAVs. Een voorbeeld van een onderzoeksproject is het 3D-printen van lichtgewicht frames voor drones. Ook ontwikkelt de afdeling zelflerende systemen om de stabiliteit van drones te verbeteren. Tijdens de Singapore Airshow in 2014 liet het team van NTU twaalf drones in formatie vliegen. Daarnaast loopt er een project waarbij een chip gemonteerd op het lijf de beweging van een levende kever bestuurt. Deze technologie heeft toepassingsmogelijkheden in slecht toegankelijke gebieden na bijvoorbeeld een aardbeving.

Soft-robotics

Binnen SUTD zijn verschillende afdelingen bezig met dronesonderzoek. Het bio-inspired Robotics & Design Laboratory (BRD) doet bijvoorbeeld onderzoek naar soft-robotics. BRD-onderzoekers ontwikkelden een volledige autonome drone in de vorm van een rog van flexibel materiaal die met één motor de complexe bewegingen van de rog imiteert. Door het energiezuinige ontwerp kan de drone voor langere tijd in het water blijven en informatie verzamelen. Ook stoort de 'rogdrone' door zijn ontwerp het ecosysteem niet. Hoewel hij niet vliegt, is de op de natuurgebaseerde techniek wel interessant voor vliegende drones.

Communicatie tussen drones

Het Institute for Infocomm Research (I2R) is een afdeling binnen het onderzoeksinstituut A*STAR. I2R richt zich voornamelijk op snelle en betrouwbare communicatietechnieken. Dit is bijvoorbeeld belangrijk wanneer een formatie van drones onderling moet communiceren over vliegplannen en intenties. I2R doet ook onderzoek naar objectdetectie. Omdat drones obstakels moeten ontwijken, ontwikkelde I2R een technologie met algoritmes om te navigeren. Bijvoorbeeld door visuele herkenning van de omgeving. Deze techniek opent de deur naar toepassingen voor drones in besloten ruimtes en moeilijk bereikbare plekken.

Een voorkomende uitdaging voor drones is navigatie zonder gps. In gebouwen en tunnels is oriënteren bijvoorbeeld lastiger dan in de open lucht. Verder is batterijduur vaak een beperkende factor. Een oplossing is een kabel (tether), maar dit vermindert het maximale gewicht en de stabiliteit van drones. Deze twee factoren zijn juist belangrijk om drones succesvol te gebruiken in de horeca of in de pakketbezorging.

Tenslotte onderzoekt het UAV-centre op de Republic Polytechnic, vergelijkbaar met het Nederlandse mbo, de mogelijkheden voor opleidingen voor amateurs en professionals die met drones willen werken.

Toepassing binnen de overheidsinstanties

Het UAS-framework faciliteert samenwerking en toepassing van drones. Een van de criteria voor succes is het gemeenschappelijke GeoSpace platform dat samen met de Singapore Land Authority (SLA) is ontwikkeld. Droneliefhebbers kunnen hier vluchten plannen, discussies voeren en data uitwisselen. Ook kunnen instellingen verzoeken aangeven.

Een praktisch voorbeeld van drones binnen overheidsinstanties zijn de inspecties binnen de bouwsector. Overheidsinstanties zoals de Public Utilities Authority (PUB), de waterautoriteit van Singapore, Ministry of Manpower (MOM) en Building and Construction Authority (BCA) voeren normaliter apart inspecties uit. Maar door een drone in te zetten, kan een enkele inspectie voldoende zijn om de bouwplaats op de criteria van verschillende instanties te beoordelen.

Opsporingsacties en inspecties

In opdracht van de Maritime and Port Authority (MPA), de havenautoriteit van Singapore, ontwikkelde het bedrijf Hope Technik een drone voor toezicht en ondersteuning bij opsporingsacties en andere incidenten in de wateren van

Singapore. Deze waterdichte drone vliegt op ongeveer zestig meter hoogte boven een patrouilleschip. De drone is met een kabel verbonden aan het schip. Voordeel hiervan is dat de drone via het schip stroom krijgt. Batterijcapaciteit beperkt daardoor niet de vliegtijd. Daarnaast zijn de kosten om een drone in te zetten lager in vergelijking met een conventioneel vliegtuig en is er geen toestemming nodig om het luchtruim te betreden.

Om het nieuwe Deep Tunnel Sewerage System (DTSS), te inspecteren op onder andere slijtage, willen het Environment and Water Industry Programme Office (EWI) en PUB drones inzetten. Deze grote ondergrondse infrastructuur voor rioolwater is door de giftige omstandigheden gevaarlijk voor mensen. Met het oog op de overheidsdoelstelling om gevaarlijk werk te verminderen, is het gebruik van drones een goed alternatief.

Gezondheid en veiligheid

Ook heeft de National Environment Agency (NEA) interesse drones in te zetten om uitbraak van ziektes zoals dengue te monitoren. Deze door muggenoverdraagbare-ziekte vereist grootschalige inspecties door medewerkers van NEA. Met drones kunnen ze lastig bereikbare plekken zoals dakgoten makkelijker controleren op de aanwezigheid van larven.

Tot slot bekijkt de politie de mogelijkheden om drones met sirenes, zoeklichten en surveillance functies in te zetten om de openbare orde te handhaven. Met name om de zichtbaarheid en de capaciteit van de politie te vergroten. Bijvoorbeeld tijdens evenementen.

Commerciële toepassingen drones

In 2015 testte Singpost, de lokale postverwerker, de eerste bezorgdrone. Een pakket van een halve kilo werd vanaf een industriegebied in Singapore naar het nabijgelegen eiland Pulau Ubin gevlogen. De demo was een samenwerkingsverband tussen het Ministry of Transport (UAS Committee) en de Infocomm Media Development Agency.

Ook Infinium Robotics ziet toekomst in het gebruik van drones. Dit bedrijf is gevestigd in de Verenigde Staten en maakte naamsbekendheid met de toepassing van drones in de horeca. Op dit moment lopen horecamedewerkers veel tussen de keukens en het restaurant. Wanneer een drone het eten naar een centrale plek in het restaurant brengt, bespaart het bedrijf tijd en geld. Vanuit hier nemen medewerkers de borden namelijk mee. Ook voorraadbeheer in magazijnen is een van de gebieden waar Infinium zich op richt. Door middel van autonome drones kan de voorraad worden gecontroleerd zonder menselijke tussenkomst.

ALT Aerolion Technologies is een spin-off van de Unmanned Systems Research Group binnen de NUS. ALT specialiseert zich in het autonoom in kaart brengen van gebieden. Nadat de gebruiker het gewenste gebied heeft aangegeven, kan de drone zelf een vliegroute bepalen en het terrein 3D in kaart brengen.

Autonome drones

Het Singaporese H3 Dynamics richt zich helemaal op de autonome operatie van drones. Het bedrijf ontwikkelde een IoT dronebox die zonder menselijke tussenkomst een drone beheert en aanstuurt. De box regelt zelf de opslag, controleert vitale functies en laadt de drone op. Daarnaast ontwikkelde het bedrijf energiesystemen gebaseerd op waterstofftechnologie. Hierdoor is een vlucht ongeveer tien keer langer dan bij gebruik van conventionele batterijen.

Garuda Robotics is een ander Singaporees bedrijf die drones ontwikkelt voor inspectie van elektriciteitsmasten en torens. Ook levert Garuda Robotics binnen Azië verschillende oplossingen op het gebied van agrocultuur. Hierbij fotograferen en brengen drones grote plantages in kaart. De software identificeert vervolgens automatisch de probleemgebieden zodat gerichte aanpak en optimaal gebruik van landbouwgrond mogelijk is.

Kansen voor Nederland

Voorop het gebied van inspectie en onderhoud is er veel vraag naar oplossingen die de mens assisteren. Een van de methodes waarmee het National Robotics Programme het gebruik van robots en drones wil laten groeien, is door te investeren in onderzoek en ontwikkeling en adoptie van drones door de publieke sector. De overheid stimuleert samenwerking tussen universiteiten en de industrie in Singapore en in het buitenland.

Daarnaast hebben bepaalde initiatieven door de hoge bevolkingsdichtheid en het kleine landoppervlak van Singapore meer kans op slagen. Denk hierbij aan drones die defibrillators (AED's) vervoeren, vervuiling helpen monitoren en ziektes kunnen terugdringen door muggenlarven op te sporen. Ook last-mile delivery is door de kleine afstanden een interessante ontwikkeling waar kansen liggen.

Meer informatie?

Wil je meer informatie over het gebruik van drones of de kansen in Singapore? Neem dan contact op met de innovatie adviseurs in Singapore via SIN-IA@minbuza.nl.

Website: www.ianetwerk.nl

Bronnen:

'Flying of Unmanned Aircraft', toelichting door de Civil Aviation Authority, <http://www.caas.gov.sg/caas/en/ANS/unmanned-aircraft.html>

'Inter-agency Collaboration on the Use of Unmanned Aircraft Systems for Inspection of Construction Sites', aandkondiging van de Unmanned Aircraft Systems (UAS) Committee, [https://www.mot.gov.sg/uploadedFiles/Ministry_of_Transport/Pages/News_Centre/News/2016/Annex%20C_Synergy%20Fact%20Sheet%20for%20UAS%20Media%20Event_FINAL\(1\).pdf](https://www.mot.gov.sg/uploadedFiles/Ministry_of_Transport/Pages/News_Centre/News/2016/Annex%20C_Synergy%20Fact%20Sheet%20for%20UAS%20Media%20Event_FINAL(1).pdf)

'Introduction research, innovation and enterprise plan', introductie RIE2020 door National Research Foundation, <http://www.nrf.gov.sg/rie2020>

'Leveraging Unmanned Aircraft Systems to Improve Public Sector Operations', nieuwsbericht van Ministry of Transport, 4 februari 2016, <https://www.mot.gov.sg/News-Centre/News/2016/Leveraging-Unmanned-Aircraft-Systems--to-Improve-Public-Sector-Operations/>

'Use of Unmanned Aircraft System for Maritime Incident Response', nieuwsbericht van Maritime and Port Authority, [http://www.mot.gov.sg/uploadedFiles/Ministry_of_Transport/Pages/News_Centre/News/2016/Annex%20A_MPA%20UAS_final\(2\).pdf](http://www.mot.gov.sg/uploadedFiles/Ministry_of_Transport/Pages/News_Centre/News/2016/Annex%20A_MPA%20UAS_final(2).pdf)

'New weapons for police to handle riots, unveiled at Workplan seminar', Channel News Asia, Kimberly Spykerman, 22 augustus 2016, <http://www.channelnewsasia.com/news/singapore/new-weapons-for-police-to/1804530.html>

'Lion UAV Systems', overzicht Lion UAV's door National University of Singapore, <http://uav.ece.nus.edu.sg/uavfamilies.html>

STREAMERS:

Door een drone in te zetten, kan één enkele inspectie voldoende zijn om een bouwplaats op de criteria van verschillende overheidsinstanties te beoordelen.

Drones kunnen lastig bereikbare plekken zoals dakgoten controleren op de aanwezigheid van larven die ziektes dragen.

De politie kan met drones, bijvoorbeeld tijdens evenementen, hun zichtbaarheid en capaciteit vergroten.