

Capabilities drones en killer robots

Position paper TNO voor het Rondetafelgesprek over Drones en Killer Robots op 21 januari 2019.

Inleiding

De vraagstelling ‘waartoe zijn drones en killer robots nu of op korte termijn in staat’ splitsen we uit naar de capabilities van drones en naar de capabilities van ‘killer robots’; het onderscheid is wezenlijk. Tevens verwijzen we naar het TNO Position Paper over Handhaving van de Regels en Fysieke Verdediging, aangeboden voor ronde 3 van het Rondetafelgesprek.

Wat zijn de capabilities van drones?

De snelle ontwikkeling van de technologie maakt dat het steeds gemakkelijker wordt om drones zelfstandig taken te laten uitvoeren, zoals automatisch vliegen, navigeren, de omgeving in kaart brengen en een lading afleveren. Ook de vluchtduur en payload massa nemen verder toe. Veel van deze technologie wordt ontwikkeld in het civiele domein, met een toenemende rol van kunstmatige intelligentie (AI). Nieuwe wet- en regelgeving en het wegnemen van belemmeringen dragen verder bij aan de brede toepassing van drones in de maatschappij.

Ontwikkelingen in de technologie van drones

Onderwerp	Heden	Nabije toekomst	Toepassingsvoorbeelden
Besturing	Wifi, radio control	5G, voorgeprogrammeerd, autonoom	Automatische inspectie bij landbouw of industrie, bezorging over grote afstanden
Navigatie	GPS, INS	Glonass/Galileo/Beidu, visual recognition, via zwerm	Bevoorrading in missiegebieden, transport van pakjes
Sensoren	Camera	Sense-and-avoid, radar, lidar, akoestisch, afluisteren, real-time objectdetectie en -herkenning, opbouw 3D omgevingsbeeld via sensoren	Ziekten in gewassen opsporen, bij rampen 3D gebied in kaart brengen, veilig luchtruim, opsporen objecten in zee
Platform	Beperkt in snelheid, duur en payload	Grotere snelheid, grotere vluchtduur, meer payload, stiller, meer rekenkracht aan boord	Cargo drones voor humanitaire doeleinden of voor bevoorrading, drone taxi
Operator	Line-of-sight	Op afstand (wifi via Internet of Things of 5G)	Transport naar Waddeneiland, inspectie dijken en infra
Luchtruim	Geen voorziening	UTM (o.a. 5G), identificatiebaken, sense-and-avoid	Drones veilig in het luchtruim naast ander vliegverkeer

Drones zijn goed in taken die voor de mens gevaarlijk, vies, of moeilijk vol te houden zijn en kunnen daarnaast taken effectiever en efficiënter uitvoeren. Bij precisie-landbouw zorgen drones voor een flinke verhoging van de opbrengst; inspectie van industriële installaties, bruggen en bovenleidingen gaat veel sneller en stelt geen mensen aan gevaar bloot; drones sporen vermiste personen op met warmtebeeldcamera's; drones verkennen een gevaarlijk rampgebied of inspecteren een verdacht pakketje en drones kunnen zonder gevaar voor mensen bevoorrading over grote afstanden verzorgen, ook in uitzendgebieden. Voor militairen betekent de inzet van drones ook een veel beter overzicht over het operatiegebied en de mogelijkheid heel precies en zonder nevenschade wapens in te zetten. De maatschappij heeft steeds meer baat bij drones.

In handen van kwaadwillenden vormen drones een serieuze bedreiging voor de openbare orde en veiligheid (privacy, spionage, gevaar voor luchtvaartuigen en gevaar op de grond), terwijl goedbedoelende of baldadige dronegebruikers ook regelmatig de openbare orde verstoren. In het Midden-Oosten worden eenvoudige bewapende drones ook ingezet door rebellengroepen en terroristische groeperingen, zoals op 10 januari in Jemen. Nederlandse militairen in uitzendgebieden vormen een doelwit voor dergelijke groeperingen, voor het vergaren van inlichtingen of voor het gebruik van wapens. Het mogelijk gebruik van een zwerm van deze drones, maakt het nog lastiger om deze dreiging te bestrijden. Ook hierin ontwikkelt de technologie zich snel.

Bestaande maatregelen als geofencing werken prima voor de welwillende amateur die zich aan de regels houdt; de baldadige dronegebruiker weet zo'n maatregel echter al snel te hacken en de kwaadwillende dronegebruiker kiest een drone die daar niet gevoelig voor is, bijvoorbeeld door die zelf te bouwen. Via het internet is deze technologie vrij verkrijgbaar.

Door hun relatief hoge snelheid en kleine omvang zijn de gangbare drones lastig te detecteren, waardoor de reactietijd kort is. Tegenmaatregelen zijn onder te verdelen in zogenaamde hard-kill maatregelen (neerschieten, lasers, netten) en elektronische of soft-kill maatregelen (jamming, spoofing, hacking). Maatregelen waarbij de controle over de drone wordt overgenomen verdienen de voorkeur; andere maatregelen hebben namelijk mogelijk ongewenste neveneffecten op de grond als een drone of zijn lading neerstort. Zo mocht er bij het drone-incident bij Gatwick rond de Kerstdagen niet op de drones geschoten worden en mochten ook niet alle elektronische tegenmaatregelen ingezet worden. De counterdrone technologie ontwikkelt zich in hoog tempo, maar is nog zeker niet volwassen. TNO leidt, samen met het NLR, een tweetal nationale onderzoeksprogramma's naar tegenmaatregelen, met Defensie en de Nationale Politie.

Wat kunnen 'killer robots'?

De term 'killer robots' wordt gebruikt voor (toekomstige) militaire autonome wapensystemen zonder enige vorm van betekenisvolle menselijke controle over het gebruik van geweld. Het debat hierover vindt onder meer plaats in de Convention on Certain Conventional Weapons van de UN in Genève. Ondanks veel discussie over de betekenis van verschillende begrippen als 'autonomie' en 'meaningful human control' lijken de meeste landen dit begrip meaningful human control te willen hanteren als een conditio sine qua non voor de inzet van autonome wapensystemen.

Het is kunstmatige intelligentie (AI) die wapensystemen de autonomie moet geven. Volledig autonome wapensystemen kunnen zelfstandig doelen detecteren, identificeren en aangrijpen. Op dit moment zijn de ontwikkelingen in AI echter niet ver genoeg om volledige autonomie mogelijk te maken. AI heeft nog geen antwoord op de grote onvoorspelbaarheid van de omgeving, de complexiteit van de strijd en een actief tegenwerkende tegenstander. Verder kent het militaire domein in tegenstelling tot het civiele domein een gebrek aan data ('data starvation'), waardoor machine learning technieken, zoals bijvoorbeeld deep learning, geen goede resultaten geven.

Wereldwijd vindt er veel onderzoek plaats naar autonome militaire systemen, omdat die in potentie beslissend militair voordeel opleveren. Het moet ook niet uitgesloten worden dat sommigen landen bereid zijn om zonder scrupules bewapende autonome drones in te zetten in een (militair) conflict, ook al schiet de intelligentie van die wapens nog tekort en zullen zij zich niet houden aan het militair oorlogsrecht en het humanitair oorlogsrecht.

TNO wil een bijdrage leveren door onderzoek te doen naar manieren om meaningful human control uit te oefenen, zowel voor kunstmatige intelligentie in het algemeen, als voor met AI uitgeruste intelligente systemen zoals drones, zie ook het TNO Position Paper over Handhaving van de Regels en Fysieke Verdediging, aangeboden voor ronde 3 van het Rondetafelgesprek.

Samenvatting

Drones zijn aan een sterke opmars bezig en brengen de maatschappij veel goeds. Het gebruik van drones door kwaadwillenden vormt een serieuze bedreiging voor de openbare orde en veiligheid. Er is geen eenvoudige tegenmaatregel. TNO leidt, samen met het NLR, een tweetal nationale onderzoeksprogramma's naar tegenmaatregelen, met Defensie en de Nationale Politie.

De technologie op het gebied van AI is nog niet ver genoeg om echt autonome wapensystemen mogelijk te maken. Meaningful human control geldt als een conditio sine qua non voor toekomstig gebruik. TNO onderzoekt hoe meaningful human control mogelijk gemaakt kan worden.