

EUREKA

TECHPRODUCTONTWERPEN VAN MORGEN



Takeldrone

De Wingcopter kan drie pakketjes bezorgen op verschillende locaties zonder tussendoor te landen. En doet dat bijna helemaal autonoom.

Steeds meer bedrijven zetten in op drones voor pakjesbezorging. Drones zijn klein, snel en wendbaar, maar ze moeten natuurlijk wel voldoende kunnen vervoeren. Het Duitse bedrijf Wingcopter introduceert daarom een elektrisch aangedreven *vertical take-off and landing*-drone (eVTOL) die drie pakketjes kan vervoeren en afzonderlijk van elkaar aflevert.

De eVTOL heeft een combinatie van vaste vleugels met

acht kantelbaar opgehangen propellers. Elke propeller wordt aangedreven door een aparte elektromotor, waarvan er vier voor en vier achter de vleugels liggen.

De drone kan verticaal opstijgen en landen en kan in de lucht stilhangen. Door in de lucht de propellers te kantelen vliegt de drone voorwaarts, waarbij de vleugels aerodynamische lift genereren. Zo haalt de drone een maximum-

snelheid van 150 kilometer per uur en een efficiënte kruissnelheid van honderd kilometer per uur.

De twintig kilogram zware drone heeft een spanwijdte van 198 centimeter en is ruim anderhalve meter lang. Onder de romp hangt een takelsysteem met drie katrollen. Daarmee kunnen drie pakketjes worden vervoerd ter grootte van maximaal 22 bij 40 bij 19 centimeter per stuk en een gezamenlijk gewicht van maximaal vijf kilogram. De drone kan de pakketjes vanuit de lucht naar beneden laten zakken.

De Wingcopter 198 kan level 4 autonoom vliegen dankzij onder meer een systeem

om botsingen in de lucht te voorkomen, satellietpositiebepaling, camera's, optische sensoren en kunstmatige intelligentie. Een menselijke operator staat alleen *standby* en kan volgens Wingcopter tien drones tegelijk overzien. Voor continue inzetbaarheid zijn de accu's simpel en snel verwisselbaar. Het vliegbereik is afhankelijk van de belading. Dit varieert van minimaal 75 kilometer vol beladen tot 110 kilometer zonder lading.

Wingcopter start binnenkort met de productie van de eerste honderd stuks. Daarvoor loopt momenteel een certificeringstraject bij de Amerikaanse luchtvaartautoriteit FAA. (PS) ●

TEKST: PAUL SCHILPEROORD EN SIJA VAN DEN BEUKEL



Slimme ring

Duizenden mensen zijn elke dag op zoek naar hun verloren sleutels, pasjes of soms complete portemonnees. Dat is straks voorbij, als het aan het Duitse Fraunhofer-Gesellschaft ligt. Daar ontwikkelden ze een ring met een passieve *radio frequency identification* (RFID)-chip die allerlei informatie kan opslaan. Door de ring tegen een RFID-reader te houden, kun je bijvoorbeeld betalen bij de kassa, een elektronisch slot openen of verzekeringsgegevens doorgeven. Op de chip is ook aanvullende medische informatie op te slaan, zoals de bloedgroep, medicijnintolerantie of allergieën van de drager. Bij een ongeval hebben hulpverleners dan direct toegang tot cruciale informatie.

De slimme ring is in feite een niet-invasief alternatief voor een RFID-chip die onder de huid is aangebracht. Het idee is natuurlijk niet nieuw, maar de ring fungeert vooral als *technology demonstrator*. Het Fraunhofer-Gesellschaft ontwikkelde een manier om elektronica in objecten te integreren. De ring wordt 3D-geprint van metaal, waarbij de Duitse onderzoekers het printproces tussentijds pauzeren om een robot de RFID-chip in een holte te laten plaatsen. Daarna maakt de printer de ring af, zodat de chip helemaal is ingesloten. De RFID-chip werkt door het metaal heen dankzij de dunne wanddikte van een millimeter en omdat er een afwijkende frequentie van 125 kilohertz wordt gebruikt.

De onderzoekers ontwikkelen meer toepassingen voor het in metaal integreren van elektronica met 3D-printen. Een voorbeeld daarvan is het aanbrengen van sensoren in tandwielen, zodat deze tijdens het draaien *realtime* informatie over bijvoorbeeld de belasting of bedrijfstemperatuur kunnen doorsturen via een RFID-reader aan de buitenkant. Zo is beschadiging door overbelasting vroegtijdig te detecteren en te voorkomen. De techniek zal daar waarschijnlijk eerder toepassing vinden dan als slimme ring. (PS) ●

Kauwgomwielen

Kauwgom, van origine afkomstig van gom uit bomen, wordt sinds de Tweede Wereldoorlog vaak gemaakt van synthetisch rubber, zoals polyisobuteen, hetzelfde materiaal als in autobanden. Op zich een geschikt materiaal om te recycleren, maar op dit moment komt veel kauwgom op straat of in het milieu terecht. Derdejaars ontwerpstudenten Hugo Maupetit en Vivian Fisher van de L'École de design Nantes Atlantique bedachten een manier om kauwgom van de straat te houden en te recycleren tot skateboardwielen.

Maupetit en Fisher gingen een imaginaire samenwerking aan met kauwgomproducent Mentos en Vans, producent van skateboardschoenen, en noemden het initiatief *Off The Street*. De studenten hingen op drukke pekken in Nantes borden op om kauwgom te

verzamelen. Wanneer het bord vol was, vermaalden ze de kauwgom samen met het bord van polymethylmethacrylaat (PMMA). Alleen kauwgom is niet stabiel genoeg om er een verwerkbaar materiaal van te maken. Via spuitgieten, een productiemethode waarbij ze het gesmolten mengsel onder hoge druk in een mal spuiten, maakten ze de skateboardwielen. Als de wielen versleten zijn, worden ze opnieuw vernalen en gesmolten tot nieuwe banden.

De techniek is alleen getest op kleine schaal. Als alles werkt, willen Maupetit en Fisher het materiaal ook gaan gebruiken voor de kleding- en auto-industrie. Daarvoor is nog een lange weg te gaan. 'Voorlopig is daar het maken van schoenzolen de enige levensvatbare toepassing', denkt Maupetit. (SB) ●



Onkruidkiller

De Autonomous Weeder kan op een akker meer dan honderdduizend ongewenste planten per uur verdelen – met behulp van maar liefst acht laserstralen.

Onkruid is een hardnekkig probleem in de landbouw. Het handmatig verwijderen van onkruid is arbeidsintensief, duur en omslachtig. Bestrijdingsmiddelen maken het mogelijk om onkruidbestrijding op te schalen, maar zijn weer schadelijk voor de natuur en mogelijk ook slecht voor de opbrengst.

Diverse technologische systemen zijn in ontwikkeling om onkruid te elimineren zonder nadelig effect voor de omgeving. Een daarvan is de Autonomous Weeder van de Amerikaanse startup Carbon Robotics, die autonoom velden afwerkt, onkruid detecteert en vernietigt.

De Autonomous Weeder is een grote, vierwielige

landbouwmachine met een gewicht van 4300 kilogram die wordt aangedreven door een dieselmotor. De machine navigeert met behulp van gps en camera's autonoom over landbouwgronden.

Hoge resolutiecamera's speuren tussen de gewassen naar ongewenste planten. Deze worden geïdentificeerd met algoritmen op basis van kunstmatige intelligentie, die draaien op een krachtige *onboard*-computer.

Wanneer onkruid wordt gedetecteerd, schieten tussen de vier wielen acht laserstralen razendsnel heen en weer. Die zijn exact op de plantjes gericht. Elke laserstraal heeft een vermogen van 150 watt en

gebruikt thermische energie om het meristeem te vernietigen, de groep van stamcellen waarmee de planten kunnen aangroeien. De Autonomous Weeder kan zo meer dan honderdduizend ongewenste planten per uur elimineren. De gewassen en ook de (micro)organismen in de aarde blijven ongedeerd. De Autonomous Weeder kan zo zes tot acht hectare per dag afwerken.

Hightechsystemen als de Autonomous Weeder kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan het opschalen van biologische landbouwmethoden. Carbon Robotics heeft de totale productie voor 2021 al verkocht en neemt nu bestellingen voor 2022 aan. (PS) ●



Water uit de lucht

Op veel plekken in de wereld is drinkwater of water voor landbouw schaars, terwijl er enorme hoeveelheden waterdamp in de lucht hangen. Er bestaan al systemen om dat water als condens af te vangen. Onderzoekers van de National University of Singapore (NUS) ontwikkelden een methode om op die manier automatisch gewassen in een kas te irrigeren. Ze verwerkten het concept in een kleinschalig prototype om kangkong, ofwel waterspinazie, te verbouwen.

SmartFarm is een gesloten kweekkas met onderin een laag aarde. De tweedelige deksel op de bovenkant wordt door elektromotoren op vaste tijden open- en dichtgeschoven. Een timer stuurt dit aan en een batterij met zonnepaneel levert de benodigde stroom. De deksel gaat 's nachts open, zodat koele lucht met een hoge luchtvochtigheid naar binnen kan stromen. De waterdamp wordt opgenomen door een paneel van hydrogel bovenin de kas, dat tot driehonderd keer z'n eigen gewicht aan water kan opnemen.

Bij zonsopkomst gaat de deksel weer dicht. Als de zon de hydrogel verwarmt, begint deze waterdamp uit te stoten. Dit condenseert weer tegen de binnenkant van de deksel. Op gezette tijden overdag schuift de deksel open en dicht om het water tegen de zijanten van de kas te vegen, waarna het naar beneden de aarde in loopt. Zo geeft elke gram hydrogel overdag per uur 2,24 gram water af dat voldoet aan de standaarden voor drinkwater van de gezondheidsorganisatie WHO.

Het team onderzoekt nu mogelijkheden om het concept op te schalen, onder meer naar kassen voor op daken in grote steden. (PS) ●

Spuitsverf in een rugtas

Schilders kunnen nu ook buiten gebruikmaken van een verfspuitsysteem. Een speciale spuitkop moet voorkomen dat er verf wegwaait.

Een draagbaar verfspuitsysteem, de PPG SprayMaster, gaat de vakschilder helpen om sneller een strak resultaat te bereiken op buitenhoutwerk. Leverancier van verf en coatings PPG zag zeven jaar geleden het aantal vakschilders afnemen, terwijl de vraag toenam. Reden om na te denken over manieren om de professionele schilder te helpen en te starten met de ontwikkeling van de SprayMaster. Begin dit jaar volgde de lancering.

'Een schilder gebruikt al decennialang een roller en een kwast en doet daar alles mee', vertelt technisch productmanager Petra Sanders-Van der Heijden. 'We wilden een vorm bedenken waardoor de schilder tijd kan besparen en niet continu zijn kwast in de verf hoeft te dopen.'

Al snel kwam het idee voor een verfspuitsysteem in een rugtas waarmee de schilder de steiger op kan. De SprayMaster weegt minder dan tien kilogram, inclusief een verffles van 2,5 liter. Het systeem is aangesloten op

een compressor ter grootte van een stofzuiger die 325 liter per minuut druk levert. De compressor drukt de binnenzak in de verffles langzaam leeg, waardoor slechts 2 procent van de verf achterblijft in de verpakking. De watergedragen verf droogt binnen vier uur en gaat wel tien jaar mee. Toch kan het nog duurzamer volgens Sanders: 'We kijken bijvoorbeeld of we het PET-verpakkingsmateriaal van de verffles kunnen hergebruiken als bindmiddel voor de verf.'

Er zijn al meer spuitsystemen op de markt voor binnenshuis, maar nog niet voor buiten. 'Buiten spuiten is moeilijker. Met een vleugje wind heb je door *overspray* opeens geen witte auto meer', zegt Sanders. Daarom is de spuitkop zo ontworpen dat hij dicht op het oppervlak kan spuiten. Schilders moeten het houtwerk wel wat meer afplakken, met een rand van zo'n vijftien centimeter. Het verfspuitsysteem en de rugtas zijn te koop voor 2495 euro, de verfflessen kosten evenveel als een emmer verf. (SB) ●



FOTO: CARBON ROBOTICS



FOTO: NUS; PPG

Terrasrobot

Een gastheer of gastvrouw op een feestje kan meestal wel wat hulp gebruiken. De startup Dalco Robotics komt met een (nog vrij prijzige) oplossing.



In China bestaan ze al, volledig gerobotiseerde restaurants. In Nederland inspireerde de anderhalvemetersamenleving de Delftse startup Dalco Robotics om een horecarobot te ontwerpen.

De broers Tom en Bas Dalhuisen bedachten samen de terrasrobot, Rober genaamd. Dit houten karretje brengt na intoetsen van het tafelnummer de bestelling met een snelheid van vijf kilometer per uur naar de tafel. Twee elektromotoren drijven de achterwielen aan en voor zit een sturend neuswiel. Het systeem werkt op een accu die twaalf uur mee kan.

'Rober gebruikt sensoren die een koperen inductielijn op de grond oppikken', vertelt werktuigbouwkundige Tom Dalhuisen. 'Op het moment werken we aan een systeem met 2D lidarsensoren.' Met *light detection and ranging* (lidar) kan de robot de omgeving zelf in kaart brengen. Omdat 2D lidar op één vlak objecten detecteert, zoals de stoel- en tafelpoten, maar niet het tafelblad, helpt een stereocamera te voorkomen dat Rober onder tafels doorrijdt.

Pilots laten zien dat de robot vooral geschikt is om de bediening zware taken uit handen te nemen, zoals het dragen van de vaat of fusten bier. Het doel van Rober is ook niet om de gastvrouw of -heer te vervangen, maar om die te ondersteunen.

Dalco Robotics werkt aan een vijftal nieuwe Robers waarvan de eerste naar verwachting in september klaar is. Uiteindelijk willen de broers het systeem gaan verhuren, ook voor feesten en partijen.

'De aanschaf van Rober is een behoorlijke investering. Een leasecontract zou het aantrekkelijker maken', stelt Bas Dalhuisen. De eerste contacten binnen de evenementenbranche zijn inmiddels gelegd. (SB) ●

FOTO: DALCO ROBOTICS

Mini-deelauto

In de toekomst gaan we vaker rondrijden in mini-auto's op zonne-energie, stelt Kerem Odabasi, ceo van startup Kodeco. Zijn technologiebedrijf komt voort uit het zonneautoracetteam waaraan hij deelnam tijdens zijn PhD over *renewable energy technologies* in Izmir. 'In de toekomst wordt gedeelde mobiliteit steeds normaler', zegt Odabasi. 'Zo kwamen we op het idee voor het deelplatform Zoop, dat we binnenkort lanceren als een zelfstandige startup.'

Zoop is een applicatie waarmee je een volledig elektrische mini-auto voor twee personen kunt huren. Het dak is voorzien van een zonnepaneel dat 20 à 25 procent van de energie levert. Het andere deel komt van een lithiumionbatterij die kan opladen via het normale elektriciteitsnet. Met een actieradius van honderd kilometer en een maximumsnelheid van zestig kilometer per uur is de auto gemaakt voor korte afstanden. De bestuurder moet in het bezit zijn van een auto- of scooterbijwils. De prijs zal tussen de huur van een scooter en een Uber-ritje liggen.

De auto is meer dan alleen een mobiliteitsoplossing volgens Odabasi. 'We willen de gebruiker naast vervoer een ervaring bieden.' Zo geeft de interface in de auto suggesties voor restaurants, winkelcentra en locaties voor de mooiste foto's van de zonsopgang. Om dit mogelijk te maken bouwt Kodeco aan het digitale platform Ecomod en het platform Otomod om zelfsturende technologie verder te ontwikkelen.

Momenteel rijden vijf mini-auto's in een pilot in Izmir, gedeeld door 350 personen. Een nieuw model voor vier personen is begin juni gelanceerd. Na de pilot wil Kodeco snel uitbreiden samen met internationale bedrijven. Nederland zou een goede optie zijn; er lopen al wat gesprekken. (SB) ●



FOTO: KODECO; PORTRET: ROBERT LAGENDIJK



Rolf zag een ding

Sommige dingen stralen misschien geen hoogwaardig ingenieurswerk uit, maar getuigen wel van denken als een ingenieur.

Klaar≠af

Hoe lang duurt deze situatie nu al? Ik weet het eerlijk gezegd niet omdat het voelt alsof de tijd stil staat: elke thuiswerkweek lijkt op de vorige en de volgende. Een Delftse collega noemt het heel toepasselijk 'tijdsoep', en zij is niet eens een theoretisch natuurkundige.

Ik heb afgelopen jaar onderzoek gedaan, artikelen daarover gepubliceerd, voorstellen geschreven en een nieuwe generatie studenten door mijn vakken geloodst. Maar toch kan ik me er niet overheen zetten dat het voelt alsof ik stilsta in de tijdsoep. Eerder schreef ik hier al dat de thuiswerksituatie leidt tot minder goede ideeën, nu komt daar nog een gevoel van stilstand bij.

Vorige maand nam ik me nog voor dat ik weer meer wil gaan maken. Deze maand stond ik vertwijfeld te kijken: maar wat ga ik dan maken? Daarover nadenkend viel er een kwartje dat het gebrek aan ideeën en het gebrek aan vooruitgang verbond. In plaats van iets nieuws te maken, ben ik een oud project gaan verbeteren.

Jaren geleden heb ik een 'oneindige spiegel' in een IKEA-bijzettafeltje verwerkt. Met zonwerende folie voor autoruiten maak je van een stuk glas een halfdoorlaatbare spiegel. Op een centimeter daaronder zet je een gewone spiegel en in de ruimte daartussen doe je een ledstrip. Het resultaat is dat je tot in het oneindige de ledjes gereflecteerd ziet. Supermooi, al zeg ik het zelf.

Sinds het led-spiegeltafeltje heb ik in andere maakprojecten veel ervaring opgedaan met verschillende, programmeerbare ledstrips. Afgelopen week heb ik in de avonduren de standaard led-strip vervangen door een programmeerbare en een paar mooie effecten toegevoegd. Het verschil tussen de oude en nieuwe versie van het tafeltje doet me inzien hoe ver ik de laatste tijd ben gekomen: led-strips programmeren is tegenwoordig een eitje. Dat inzicht deed mijn negatieve 'alles staat stil'-stemming omslaan.

Ook realiseerde ik me dat het tafeltje misschien wel 'klaar' was, maar nooit helemaal 'af'. Er zijn altijd wel aanpassingen of toevoegingen die een project nog beter maken, zelfs als het klaar is. Als ingenieur moet je natuurlijk kunnen inzien wanneer een project 'goed genoeg' is om klaar te zijn. Afhankelijk van in welke hoek van *engineering* je zit, kan dat zijn wanneer het aan de eisen van de opdrachtgever voldoet, wanneer het gegeven probleem is opgelost, of wanneer het goed genoeg is voor de verkoop. Maar klaar is dus niet af. Het kan altijd beter en om mezelf te laten zien dat ik wel ben gegroeid, dat de tijd niet heeft stilgestaan, ga ik lekker dingen beter maken. Vorige maand beloofde ik mijzelf om weer meer te gaan maken. Deze maand voeg ik daar aan toe: dingen beter maken.

Rolf Hut is universitair docent aan de TU Delft, *maker*, spreker en schrijver.