



Robotica voor productiviteit 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 het aannemen van buitenlandse arbeidskrachten aan banden heeft gelegd. Hierdoor is het lastiger om werknemers te vinden voor het minder populaire en vaak ongeschoolde werk. De resulterende druk op de arbeidsmarkt gecombineerd met een vergrijzende bevolking zorgt voor een maatschappelijke uitdaging.

Singapore zet in op robotica als oplossing van deze uitdagingen. In 2015 is het National Robotics Programme (NRP) aangekondigd, waarbij een budget van 300 miljoen euro is vrijgemaakt voor de ontwikkeling en toepassing van robotica. Daarnaast is binnen het algemene 5-jarenplan ruimte voor de ontwikkeling van nieuwe robotica toepassingen. Waar gaat dit geld naar toe, wat zijn de interessegebieden en waar liggen kansen voor Nederland?

Het National Robotics Programme

De Singaporese overheid ziet toekomst in het gebruik van robotica als oplossing voor maatschappelijke uitdagingen. De productiviteitscijfers zijn laag en de overheid wil de toestroom van buitenlandse arbeidskrachten verminderen. De in 2015 geïntroduceerde *Foreign Worker Levy* maakt het financieel onaantrekkelijker om goedkope buitenlandse werknemers aan te nemen. Singapore kampt met vergrijzing, de verwachting is dat in 2030 de leeftijd van een op de vier inwoners boven de vijfenzeftig zal zijn. Daarnaast heeft Singapore op dit moment een bevolkingsdichtheid die twintig keer hoger ligt dan in Nederland. Al deze uitdagingen oefenen druk uit op de infrastructuur, mobiliteit, gezondheidszorg en de arbeidsmarkt.

Het in 2016 aangekondigde Research Innovation Enterprise 2020 Plan (RIE2020) is het 5-jarenplan waarin Singapore 12,5 miljard euro beschikbaar stelt om innovatie, onderzoek en ontwikkeling te versterken en Singapore te positioneren als R&D-hub. Binnen dit budget is 2,1 miljard euro beschikbaar voor Advanced manufacturing and Engineering (AME). Hieronder vallen onder andere de investeringen in onderzoek naar robotica, automatisering en 3D printen.

In 2015 is een programma voor strategie en financiering opgezet waarmee de overheid ontwikkeling en adoptie van robotica wil stimuleren: Het National Robotics Programme (NRP). De Economic Development Board (EDB) werkt samen met de National Research Foundation (NRF), SPRING Singapore en het Singaporese toegepaste onderzoeksinstituut A*STAR aan de uitvoering van het NRP. De belangrijkste speerpunten van het NRP zijn: de ontwikkeling van een internationaal competitieve robotica industrie, het verhogen van de productiviteit en het versnellen van de adoptie van robotica door de publieke sector.

De sectoren productie, logistiek, gezondheidszorg, transport, milieu en veiligheid vormen de grootste aandachtsgebieden. In 2017 zal het NRP Office de *technology roadmap* presenteren. Deze *roadmap* zal zich onder andere richten op:

- *human-machine* interactie;
- mobiliteit in menselijke en ongestructureerde omgeving;
- cognitieve vaardigheden (AI) voor autonome toepassingen;
- beweging, tast en manipulatie van robot armen;
- systeemintegratie.

De overheid

De overheidsinstanties geven vaak het voorbeeld in het implementeren van robotica oplossingen. In oktober 2016 schreef de National Environment Agency (NEA), de milieu autoriteit, samen met het Ministry of Transport (MOT) een tender uit voor de aanschaf van autonome straatvegers. Een van de doelstellingen van het NRP is om het land te positioneren als *Living Lab* voor bedrijven en onderzoekers. Een voorbeeld hiervan is het testgebied One-North. Deze 6 kilometer lange route is de thuisbasis voor nieuwe mobiliteitsconcepten en experimenten met zelfrijdend vervoer.

Naast de adoptie van robotica door de verschillende overheidsinstanties zijn er ook financieringsinstrumenten voor midden kleinbedrijven (mkb). SPRING Singapore ondersteunt het Singaporees mkb. De speerpunten van SPRING Singapore zijn gericht op groei en ontwikkeling van start-ups, bedrijven en industrieën en het bewaken van kwaliteit. SPRING Singapore beheert ook een stimuleringsfonds voor technologische toepassingen ter verbetering van de productiviteit. Daarnaast heeft SPRING een aantal Centres of Innovation (COI). Centra die de industrie ondersteunen met advies en onderzoeksprojecten. Zoals het Precision Engineering Centre of Innovation (PECOI) van het

Singapore Institute of Manufacturing Technology (SIMTech). SIMTech is onderdeel van het Singaporese toegepaste onderzoeksinstituut A*STAR.

Naast de opleidingen aan de universiteit en het middelbaar beroepsonderwijs (*polytechnics*) investeert de overheid in onderwijs voor mensen die zich al op de arbeidsmarkt begeven. SkillsFuture SG en Workforce Singapore, beide onderdeel van het Ministry of Manpower, stimuleren ontwikkeling van de beroepsbevolking door het aanbieden van cursussen en trainingen gesponsord door de overheid.

De belangrijkste sectoren voor robotica

Productie: de transformatie naar Smart Industry

De wereldwijde stijgende vraag naar op maat gemaakte producten opent de deur naar gespecialiseerde productie. De high-mix low-volume processen zijn een manier voor Singapore om te kunnen concurreren met omliggende landen. Door middel van robotica, *Internet of Things (IoT)* en 3D-printen kan het land zich differentiëren van een traditionele maakindustrie naar een *smart industry*.

A*STAR valt direct onder het *Ministry of Trade and Industry* en werkt samen met publieke en private partners. In veel gevallen ontwikkelt A*STAR technologie voor vraagstukken vanuit de industrie. Het onderzoeksinstituut is opgesplitst in verschillende centra waarvan drie relevant voor robotica: het SIMTech, Institute for Infocomm Research (I2R) en het Advanced Remanufacturing Technology Centre (ARTC).

SIMTech concentreert zich voornamelijk op industriële high-mix low-volume robotica voor productieprocessen met contactgevoelige taken zoals polijsten. I2R werkt aan de ontwikkeling software en digitale infrastructuur. Voorbeelden hiervan zijn betrouwbare draadloze netwerken en algoritmes voor navigatie zonder GPS door middel van omgevingsherkenning. Cruciaal voor autonoom vervoer en robotica.

Vanuit de industrie is er een groeiende vraag naar het hergebruiken en reviseren van producten. ARTC vormt de brug voor samenwerking tussen het bedrijfsleven en de universiteiten. Op dit moment zijn 44 bedrijven aangesloten bij dit initiatief waaronder Rolls-Royce, Siemens, SKF en 3M. Het samenwerkingsmodel bestaat uit het betrekken van internationale bedrijven en midden kleinbedrijven, delen van faciliteiten, gezamenlijk testbedden en trainen van personeel. Op deze manier streeft ARTC naar het versneld vinden van oplossingen voor uitdagingen aangedragen door de industrie.

Naast robotica speelt 3D printen een belangrijke rol bij de transformatie naar *smart industry*. Het National Additive Manufacturing Innovation Cluster (NAMIC) is de overkoepelende organisatie voor commercialisatie, certificering en intellectueel eigendom. Onder de NTU valt het Singapore Centre for 3D Printing (SC3DP) het grootste ontwikkelingscentrum met een budget van bijna 100 miljoen euro. Het centrum concentreert zich onder andere op metaal printen voor de luchtvaart en offshore industrie, het printen van lichtgewicht oplossingen voor constructies en beton printen. Bij SUTD is de technologieontwikkeling gericht op software en het productie proces van 3D printen. Door gebruik van zelflerende algoritmes ontwerpt SUTD software die begrijpt wat de gebruiker van plan is.

Mobiliteit en logistiek

De Singaporese overheid streeft naar het verbeteren van de leefbaarheid voor haar inwoners. Mobiliteit speelt hierin een sleutelrol. Het doel is het gebruik van auto's terug te dringen en een *car-lite society* te creëren. De overheid ziet toekomst in autonoom vervoer als *last-mile* oplossing. Het gebied One-North fungeert als *living lab* voor autonoom vervoer. I2R en SMART - een samenwerkingsverband tussen de NTU en het Amerikaanse MIT – voeren in dit gebied tests uit met zelfrijdende auto's. Daarnaast voert de start-up NuTonomy hier de eerste publieke tests uit met autonome auto's. Grab, de populaire Aziatische concurrent van Uber, biedt de mogelijkheid deze zelfrijdende auto's te boeken via de mobiele applicatie.

Het wegennet beslaat 12 procent van het beschikbare landoppervlak. Door de toenemende populariteit van online winkelen, neemt de druk op het logistieke netwerk toe. De verplaatsing van producten in magazijnen en specifiek het gebruik van *IoT* laten groei zien in de logistieke sector van Singapore. Een paar voorbeelden zijn autonome heftrucks, het inzetten van drones voor voorraadbeheer en gebruik van robot armen voor het verzamelen van orders. Dit laatste voorbeeld is vooral bekend van de Amazon Picking Challenge. Het Robotic Research Centre (RRC) van de Nanyang Technological University (NTU) deed hier ook aan mee. Het RRC doet veel fundamenteel onderzoek naar collaboratieve robots en human-machine interactie. Bij NUS is het Advanced Robotics Centre (ARC) het overkoepelende orgaan voor robotica onderzoek. Samenwerking tussen mens en robot staat hierbij centraal. Binnen deze groep richt onderzoek zich ook op autonoom vervoer.

Een Singaporees bedrijf wat veel toekomst ziet in het gebruik van robotica is AITech. Dit in 2009 opgerichte bedrijf ontwikkelt op maat gemaakte *Autonomous Guided Vehicles* en robots voor de industrie. AITech ontwikkelde een

bezorg robot voor horeca in flatgebouwen en kantoorpanden. Deze robot communiceert via een *IoT* omgeving. Hierbij worden bestellingen, voorraadbeheer, betaling, locatie en communicatie met bijvoorbeeld liften geregeld via een digitaal platform. Na sluitingstijd voert de robot autonome surveillance uit.

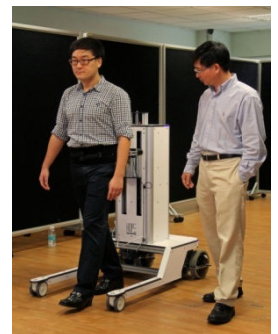
Singapore Technologies (ST), een groot Singaporees technologiebedrijf, heeft het ST Corporate Lab opgericht voor robotica en autonome systemen. Het onderzoek binnen dit lab richt zich op logistiek, stedelijke mobiliteit en luchthavens. Er is veel aandacht voor toepassingen op het vliegveld. Bijvoorbeeld systemen voor het afhandelen van bagage en het slepen van vliegtuigen. Het lab ontvangt subsidie van de NRF.

Gezondheidszorg

Door de toenemende vergrijzing en het tekort aan gekwalificeerd personeel staat de Singaporese gezondheidszorg onder druk. Op dit moment besteden hoogopgeleide werknemers het grootste gedeelte van de tijd aan ongeschoold werk. Zorgrobots kunnen ouderen helpen bij dagelijkse taken en activiteiten. Het Ministry of Health (MOH) en het Integrated Health Information System (IHIS) onderzoekt robotica technologie voor het verbeteren van mobiliteit van patiënten. Bijvoorbeeld voor hulp bij toiletbezoek of om ligplekken te voorkomen door bedlegerige patiënten te helpen met bewegingsoefeningen. Ook wordt onderzoek gedaan naar het inzetten van drones voor het vervoer van medicijnen en instrumenten, *augmented reality* voor het assisteren van artsen en data analyse voor het stroomlijnen van dagelijkse werkzaamheden en terugdringen van wachttijden. Het Centre for Healthcare Assistive and Robotics Technology (CHART) bij Changi General Hospital is een platform opgericht voor bedrijven, kennisinstellingen en artsen om samen te werken aan de ontwikkeling van nieuwe oplossingen voor de gezondheidszorg.

Bij NUS ontwikkelt de *Department of Biomedical Engineering* robots voor rehabilitatie. Het krijgen van een beroerte staat op dit moment op de achtste plek als oorzaak van ziekenhuisopname. Veertig procent van deze patiëntengroep heeft na de beroerte hulp nodig bij het herstel. Het werk in deze sector is arbeidsintensief, zwaar en duur voor de patiënt. Exoskeletten en robot rollators helpen bij het rehabilitatieproces. Daarnaast ontwikkelt de afdeling in samenwerking met het Singaporese bedrijf HOPE Techniek een robot voor mobiliteit van ziekenhuisbedden. In de huidige situatie zijn minimaal twee mensen nodig voor het vervoer van een bed binnen het ziekenhuis. Door de smalle gangen en scherpe bochten is het vaak lastig te manoeuvreren. Als oplossing is een robot ontwikkeld die het bed wend- en bestuurbaar maakt voor een enkele medewerker.

Ook bij de Nanyang Technological University (NTU) vindt onderzoek plaats naar robotica voor de gezondheidszorg. Naast operatie en rehabilitatie robots is aandacht voor het thuis verouderen. Een voorbeeld hiervan is een armband voor ouderen die automatisch detecteert wanneer de gebruiker is gevallen.



Rehabilitatie-robot ontwikkeld door NUS

Commercialisatie van onderzoek

De overheid legt nadruk op commerciële relevantie voor onderzoek en ontwikkeling voor robotica. Bijvoorbeeld door het stimuleren van samenwerking met de industrie. Voorbeelden hiervan zijn SIMTech en ARTC. Beide onderzoeksinstellingen voeren projecten uit aangeleverd vanuit de industrie. Bij ARTC bepalen de leden de *technology roadmap*. Ook binnen de universiteiten ontstaan meer initiatieven om bedrijven te betrekken en commercialisatie van onderzoek te verbeteren. Een voorbeeld hiervan is NUS Enterprise. Dit initiatief begeleidt en stimuleert studenten te kiezen voor ondernemerschap en commercialisatie van onderzoek. Een ander initiatief is NTUitive. Via start-up platform *NTUitive* wordt onderzoek vanuit de NTU gecommmercialiseerd. Een van deze start-ups in de gezondheidsrobotica is Endomaster. Dit bedrijf maakt een robotica-arm voor endoscopie waardoor het verwijderen van een tumor in de darmen via een minder ingrijpende behandeling kan worden uitgevoerd.

Kansen voor Nederland

Singapore staat open voor robotica technologie voor oplossingen die de productiviteit verhogen. De oplossing zelf staat hierbij centraal. Dit houdt in dat het aanschaffen van bestaande technologie kan worden verkozen boven zelfstandige ontwikkeling. Een van de doelstellingen binnen het NRP is de *Robotic Mass Adoption*. Onderdeel hiervan is het aantrekken van buitenlandse robotica leveranciers. Ook wil Singapore graag fungeren als *living lab* voor bedrijven en onderzoeksinstituten om gezamenlijk nieuwe oplossingen te bedenken en testen. Voor Nederlandse onderzoeksinstituten en technologie bedrijven liggen er kansen voor samenwerking met onderzoek partners in Singapore. Daarnaast is de Singaporese overheid vaak zelf een consument voor technologie. Door middel van tenders kunnen Nederlandse bedrijven meedingen in projecten.

Meer informatie?

Wil je meer informatie over robotica in Singapore? Neem dan contact op met de innovatie adviseurs in Singapore via SIN-IA@minbuza.nl.

Meer artikelen over innovatie in Singapore zijn te vinden op de website van het IA-Netwerk (www.ianetwerk.nl) en via de website van de Nederlandse Ambassade in Singapore (<http://singapore.nlabassade.org/zaken-doen/innovatie-attache-netwerk>).

Bronnen:

Voor de totstandkoming van dit artikel zijn gesprekken gevoerd met:

National Research Foundation, Economic Development Board, A*STAR, SPRING Singapore, Singapore Industrial Automation Association, Singapore Institute of Manufacturing Technology, Institute for Infocomm Research, Advanced Remanufacturing Technology Centre, Singapore Advanced Robotics Research Centre van de National University of Singapore, Robotics Research Centre van de Nanyang Technological University, Singapore University of Technology and Design, ST Engineering-NTU Corporate Lab van de Nanyang Technological University en de bedrijven Singapore Technologies Electronics, HOPE Technik, AITech en Endomaster.

Ook zijn de volgende websites geraadpleegd:

Institute for Infocomm Research: <http://www.i2r.a-star.edu.sg/about-us>

Singapore Institute of Manufacturing Technology: <http://www.SIMTech.a-star.edu.sg/>

Infinium Robotics: <http://www.infiniumrobotics.com/infinium-scan/>

National Research Foundation: <http://www.nrf.gov.sg/about-nrf/national-research-foundation-singapore/corporate-profile>

Overzicht onderzoekscentra Nanyang Technological University:

<http://research.ntu.edu.sg/researchatntu/Pages/CollegeofEngineering.aspx>

Advanced Robotics Centre van de National University of Singapore: <http://arc.nus.edu.sg/about-us/>

Temasek Labs: http://www.temasek-labs.nus.edu.sg/program/program_aerocontrolscience.php

Overzicht onderzoekscentra National University of Singapore: <http://www.nus.edu.sg/dpr/researchNUS/research-capabilities.html>

Unmanned Vehicle Centre National University of Singapore: <http://uav.ece.nus.edu.sg/index.html>

Onderzoekscentra DMND van de Singapore University of Technology and Design:

<https://dmand.sutd.edu.sg/news-events/news/4-d-technology-allows-self-folding-complex-objects/>

Institute of Manufacturing Technology: <https://www.a-star.edu.sg/simtech/Research/Research-in-SIMTech/tid/5/Mechatronics.aspx>

SPRING Singapore: <http://www.spring.gov.sg/About-Us/Pages/spring-singapore.aspx>