



Dr. Maarten van Riemsdijk over onderzoek naar samenwerking tussen mens en cobot:

Maarten van Riemsdijk is Lector Strategisch HRM en Lector Smart Industry & Human Capital bij Saxion. Hij werkte samen met Stephan Corporaal aan het project 'Onderwijscases in de Smart Industry' om werkende technici in de leer- en innovatiemodus te krijgen en te houden. In de afgelopen periode heeft Maarten voor TechYourFuture in samenwerking met TechForFuture en het lectoraat mechatronica gewerkt aan het onderzoeksproject Robo Tao. Maarten: "Het gaat hier om een ingrijpend technisch vraagstuk met maatschappelijke en bedrijfsmatig grote consequenties."

“Het project Robo Tao onderzoekt hoe de samenwerking tussen mens en cobot kan leiden tot een maximaal flexibele productieautomatisering”

In het project Robo Tao onderzoeken twee high tech bedrijven, Benchmark electronics en Bronkhorst high-tech, samen met het lectoraat Mechatronica van Saxion, hoe een collaborative robot (cobot) inzetbaar is in hooggespecialiseerde kleine serieproductie.

Maarten: "Het lectoraat Smart Industry & Human Capital van Saxion zal specifiek de sociale kant van deze technische uitdaging begeleiden en onderzoeken." Het onderzoek is opgebouwd rondom twee vragen: hoe ziet de toekomstige mens-robot interactie eruit in de productieomgevingen van de toekomst? En ook: welke vaardigheden hebben de mens en robot daarvoor nodig? Naast het technologische vraagstuk rond het werkend krijgen van de robotarm staan leren op de werkvloer en blijvende ontwikkeling van medewerkers centraal in het onderzoek. Maarten: "De twee kenniscentra maken zo de verbondenheid van techniek en de mens duidelijk en onderstrepen nog eens dat leren, zeker in een high tech omgeving, niet stopt na de initiële scholing." In die zin is dit onderzoek een logisch uitvloeisel van het eerdere project 'Onderwijscases in de Smart Industry'.

Cobots: klein, praktisch en voordelig, maar ook baanvervangend

Robo Tao betekent letterlijk: de weg van de robotjes. Maarten: "In feite is dit een zoektocht in relatie tot een ingrijpend actueel vraagstuk met maatschappelijk en bedrijfsmatig grote

consequenties. In de laatste twee decennia van de vorige eeuw is er in de industrie op grote schaal gerobotiseerd. Deze robots waren groot en snel, maar ook onveilig. Je kon en mocht er niet bij in de buurt komen. Nu zien we meer kleine robotjes. Makkelijk op te stellen, voordeliger en in staat om kleinschalig werk heel voorzichtig te doen. En vooral: ze kunnen samenwerken met mensen! Dus noemen we ze collaborative robots, ofwel: cobots. Kortom, makkelijk te programmeren robotjes met relatief lage kosten voor eveneens relatief eenvoudige productiehandelingen. Het probleem is dat de neiging groot is om mensen door cobots te vervangen. Bedrijfseconomisch wellicht aantrekkelijk, maar rondt slecht nieuws voor praktijkgeschoolde assemblagemedewerkers aan sequentiële assemblagelijnen."

De aantrekkelijke middenweg: een werkstation met vijf handen

Echter, en dit benadrukt Maarten, er is nog een andere manier van samenwerken met deze cobots mogelijk, namelijk een werkstation met vijf handen: twee van de mens en drie van de cobot. Maarten: "In specifiek die opstelling krijg je een interactie tussen mens en machine op een heel ander niveau dan het 'vervangingsniveau'. Eén operator zet samen met één of meer cobots een complex en gedetailleerd product in elkaar waarbij ze elkaar controleren. In het Robo Tao project onderzoeken wij met vooruitstrevende bedrijven of deze opstelling haalbaar is voor operators met een mbo 2 of mbo 4 opleiding.

“Lukt de samenwerking tussen operators en cobots? Dan bereik je het niveau van flexibele productieautomatisering”

Zij moeten niet alleen met de cobot kunnen omgaan, maar deze ook programmeren, omstellen en opnieuw werkend kunnen krijgen. Lukt dit? Dan kom je op het nieuwe niveau van flexibele productieautomatisering. Daarmee maak je hele kleine en snel wisselende series van complexe producten op een efficiënte manier tegen lage kosten. Dat lukt in serie gestelde cobots zonder menselijke inmenging niet. Dat slaagt alleen als je een échte samenwerking tussen mensen en cobots realiseert. Daarmee bereik je flexibele productieautomatisering en dit fenomeen onderzoeken wij.”

Concrete vervolgstappen

Tijdens de voorverkenning in 2018 hebben Saxion mechatronica- en HRM-studenten met de onderzoeksgroep meegewerkt aan cobot implementaties bij twee grotere bedrijven: Benchmark electronics en Bronkhorst high-tech. Eveneens zijn vijf implementaties van cobots in het mkb geobserveerd. De twee genoemde high tech bedrijven hebben bekeken in welk proces zij deze flexibele productieautomatisering, dus de samenwerking tussen operator en cobots, zouden kunnen uitproberen. Maarten: “Ook hebben wij het opleidingsniveau en de skills van de mensen in beeld gebracht die nu in dit soort productieprocessen werken.”

Focus op drie theoretische benaderingen

Vervolgens zijn drie theoretische benaderingen in kaart gebracht waarmee je naar deze problematiek kunt kijken. Dit zijn job design: hoe ontwerp je vol te houden werk met voldoende verantwoordelijkheid en uitdaging? De tweede theoretische benadering is technology acceptance: onder welke voorwaarden accepteert de mens nieuwe technologie als gereedschap? Dat doen mensen als technologie iets toevoegt, leidt tot makkelijker en beter werk én eenvoudig

is te doorgronden en toe te passen. De derde theoretische benadering heet human centered automation en komt uit onderzoek naar de vliegtuigindustrie: soms is technologie zó goed en geavanceerd dat het de gebruiker uiteindelijk lui, zelfgenoegzaam en minder veiligheidsbewust maakt. We noemen dit fenomeen ‘operator out of the loop’. Dat effect willen we natuurlijk vermijden.”

Resultaten uit vooronderzoek

De genoemde vervolgstappen en keuze voor de drie theoretische benaderingen in de voorverkenning, hebben tot een aantal conclusies geleid. Maarten: “Vooralsnog blijken de technische mogelijkheden van de cobot en bestaande productieprocessen dominant bij oplossingen die worden bedacht. De meeste bedrijven die cobots aanschaffen denken nog steeds primair vanuit het concept van industriële automatisering in relatie tot massaproductie. Cobots staan doorgaans afgezonderd in de productielijn eenvoudig en repeterend werk uit te voeren, zoals CNC-machines beladen, dozen vouwen en instrumenten testen. Deze bedrijven zijn nog lang niet echt bezig met collaborative robots, maar met robotjes neerzetten op kleine schaal. Daarmee wordt het potentieel van deze nieuwe technologie zoals samenwerking met de operator en ondersteuning in het (maak)werk onderbenut, en dreigt productieautomatisering die arbeid vervangt of slechter maakt. Onze engineers moeten leren ontwerpen voor cobots in plaats van voor kleine robotjes, maar zover zijn zij nog niet.”

Technologie nog niet ingezet zoals het moet

Verder hebben Maarten en zijn collega-onderzoekers in het vooronderzoek vastgesteld dat de standaardreactie van ondernemers is om aan de productielijn als eerste het meest repetitieve en vervelende werk aan de cobots te geven. Dat lijkt een goed idee, een cobotje dat het vervelende werk doet. Maarten: “Dan doe je echter niets anders dan mensen vervangen. Je brengt de foutkans naar beneden. Maar de productielijn blijft gewoon bestaan, zij het met minder mensen. Dan heb je nog steeds geen flexibel systeem. De bedrijven zetten deze technologie dus nog niet in zoals het moet. Ook helpt het niet dat de leveranciers van deze technologie bedrijven nog steeds pushen om deze aan te schaffen als bedrijfseconomisch aantrekkelijke vervanging van een medewerker. Waar cobots juist tot hun recht zouden komen, bijvoorbeeld in flexibele en complexe eindassemblage processen, zien we ze nog niet. Het inzetten van cobots in de eindassemblage wordt ook doorgaans als zeer complex gezien. De eindassemblage is volgens bedrijven te afwisselend om de cobot rendabel te maken.”

Insteek vervolgonderzoek

Na het hier beschreven vooronderzoek, zal een vervolgonderzoek plaatsvinden. Daaraan doen drie bedrijven mee en ook leveranciers van cobots zijn heel geïnteresseerd. De aanvraag hiervoor is in behandeling. Waar richt dit zich op? Maarten: “We gaan een ‘proof of concept’ bouwen. Dit ontwikkelen we samen met het ROC van Twente. De kernvraag? Zijn mbo studenten niveau 2 of juist niveau 4 in staat om samen met een cobot een flexibele productiecel te ontwikkelen, zoals beschreven, die een eenvoudig product in elkaar kan zetten? Dus de ultieme samenwerking tussen één operator en één cobot. Het gaat dan om producten die ook in

de drie meewerkende bedrijven gemaakt worden. Vervolgens gaan we kijken of zij hun cobot snel en efficiënt kunnen laten overschakelen naar een ander product in een kleine serie. Hoeveel sturing en begeleiding is daarvoor nodig bij deze groepen van studenten? Uiteraard onderzoeken we dan ook of dit leidt tot werk van een goede kwaliteit en of deze mbo studenten deze technologie accepteren en of er geen ‘operator of out the loop’ problematiek ontstaat. Daarmee zijn we terug bij onze drie theoretische modellen. Uiteindelijk gaan we op grond van onze bevindingen op dit vlak, samen met de werknemers van de drie meewerkende bedrijven, op basis van dit proof of concept een prototype bouwen. In de feitelijke productieomgeving van deze bedrijven gaan we vervolgens bekijken of we het kunstje van het proof of concept met deze mbo studenten kunnen herhalen met de medewerkers van deze bedrijven.”

Zorgen delen

Maarten wil tot slot graag zijn inzichten delen: “Ik heb zorgen over hoe dit soort technologie, als onderdeel van Smart Industry, effecten zal hebben op arbeid. Al in het vooronderzoek zie ik dat bedrijven kiezen voor de eenvoudige weg: kleine robotjes inzetten voor industriële automatisering. Voor de mensen die nu dit soort eenvoudige assemblagewerkzaamheden uitvoeren, en dat zijn er in Nederland heel veel, is er dan straks geen werk meer. Daarom pleit ik ervoor - en gelukkig vind ik onze drie sterke bedrijven en het ROC van Twente aan mijn zijde - deze mensen op te leiden volgens de inzichten die ik heb gedeeld in dit interview, op basis van flexibele automatisering. Je maakt daarin precies gebruik van de capaciteit waarin mensen écht goed zijn: flexibiliteit.”