

## De zachte kant van robotisering

Een robot succesvol in een productielijn laten meedraaien, is geen gesneden koek. Die inpassing vergt gedetailleerde informatie van het proces. Daarvoor hebben de hogescholen Windesheim, Saxion en HAN een model ontwikkeld, DAKAR: Datastroom, Aanvoer, Kwaliteitscontrole, Afvoer, Randvoorwaarden. Bedrijven gaan er enthousiast mee aan de slag.

### De uitdaging

Automatisering is nog te vaak het simpelweg plaatsen van een robot, zonder oog voor de organisatiecontext en de productieomgeving. Dat kan problemen opleveren bij de interfacing met de rest van de productielijn en de interactie met de resterende operators – in de praktijk is meestal geen sprake van 100% automatisering.

Deze problemen zijn te voorkomen door implementatie van de sleuteltechnologie robotica integraal aan te pakken. Dat gaat stapsgewijs aan de hand van drie vragen. Kun je binnen je bedrijf waarde toevoegen met robotiseren en wat is dan je doel: personeelsgebrek opvangen, kwaliteit verbeteren en/of productie verhogen door bijvoorbeeld 24/7 te gaan draaien? Bij een positief antwoord, welke stap in het proces kun je dan het beste robotiseren? En tot slot: wat zijn de (technische en niet-technische) implicaties van robotisering op die plek en welke informatie heb je nodig om de robot daar succesvol in te passen?

Een bekende methode in de industrie om deze vragen te beantwoorden is waardestroomanalyse, oftewel value stream mapping. Deze methode, afkomstig uit de lean-gereedheidskist, brengt een proces in kaart door de stroom van materialen en informatie te volgen en cyclustijden en aantallen te bepalen. Dit helpt om kritische stappen en bottlenecks in het proces te identificeren. De analyse kost echter veel tijd en levert op het niveau van de afzonderlijke processtappen onvoldoende gedetailleerde informatie op.

Voor de 'lean office' is Makigami (Japans voor rol papier) een bekende techniek. Die beschrijft de procesgang op kantoor: de stroom van de documenten langs de verschillende medewerkers met elk hun eigen taken en rollen. Het is een multidisciplinaire benadering die de menselijke procesinbreng beter naar boven brengt: wie doet wat in welke processtap? Voor industriële toepassing mist het echter begrippen als insteltijd en machinefalen.

**Erik Fledderus, lector Digital Business & Society bij hogeschool Windesheim**



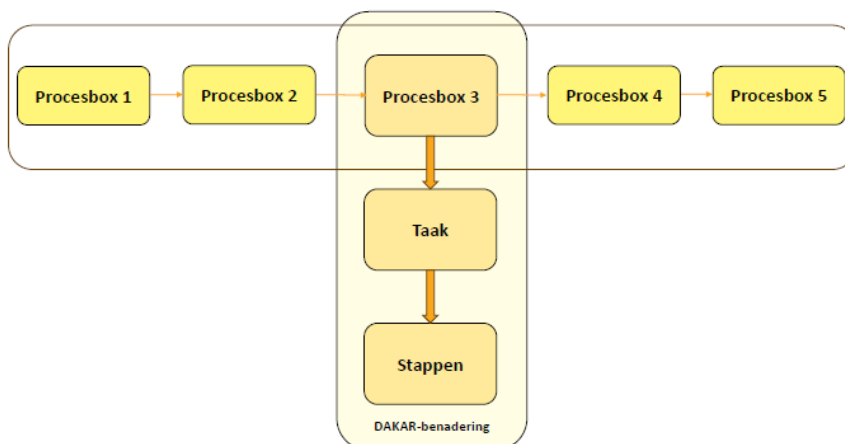
*“De samenwerking tussen Saxion, HAN en Windesheim is best bijzonder en zorgt voor een mix van drie perspectieven. Saxion zit vooral op de mens-machine interactie en neemt dus de positie van de medewerker in het te automatiseren proces mee. De HAN kijkt vanuit bedrijfskundig oogpunt naar automatiseringsvraagstukken en hanteert daarbij de lean-methodologie. Windesheim zit vooral op de techniek, de koppeling van de robot met de hardware en software van het hele productieproces. Die drie invalshoeken hebben we verweven in één methode, DAKAR, en uiteindelijk zijn het de mensen die elkaar daarop weten te vinden.*

*Dit verhaal sluit goed aan bij de sleuteltechnologieën van smart industry maar ook bij sociale innovatie. Het gaat niet sec om ontwikkeling van technologie maar ook om implementatie in de organisatie en de menselijke factor.”*

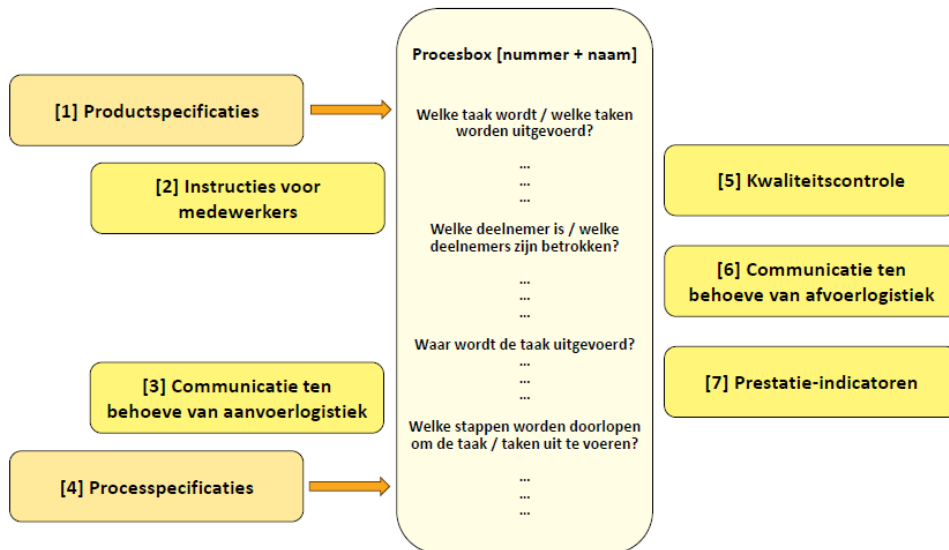
## Resultaten

Om het beste uit deze methoden te combineren en hun tekortkomingen te ondervangen, is het DAKAR-model ontwikkeld: Datastroom, Aanvoer, Kwaliteitscontrole, Afvoer, Randvoorwaarden. Het model kent drie stappen: bepaling van het doel van de robotisering; beschrijving van het huidige proces; en tot slot analyse van de implicaties van de robotisering en planning van de benodigde actie.

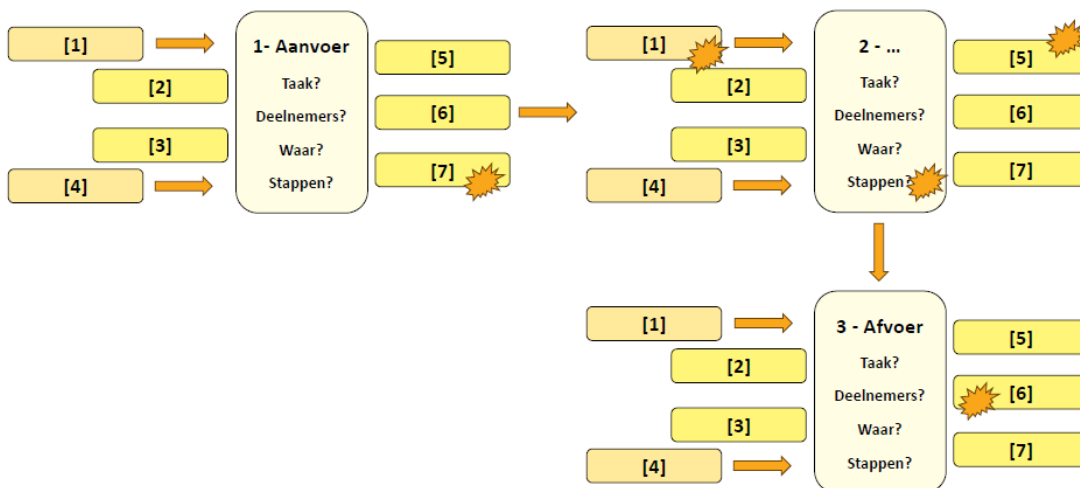
De eerste stap bevat een korte procesevaluatie, om de eventuele robot goed in het proces in te kaderen. Als er al een waardestromaanalyse is gedaan, kan die als input dienen en start DAKAR meteen met de tweede stap. Daarvoor wordt het totale proces beschouwd als een opeenvolging van procesboxen. De simpelste vorm is een proces met drie boxen: invoer, feitelijke productie/bewerking, uitvoer. In elke box worden een of meerdere taken uitgevoerd die elk weer in een aantal stappen kunnen zijn onderverdeeld.



Op elke procesbox wordt een gedetailleerde analyse losgelaten en de resultaten daarvan worden verzameld in zeven informatieboxen. De zeven categorieën komen uit onderzoek naar robotiseren bij bedrijven: waar liepen ze tegenaan, welke gegevens misten ze nog, enzovoort? De verzamelde informatie is nodig voor het ontwerp van een passende robotoplossing.



Een multidisciplinair team, waarin verschillende afdelingen van zowel werkvloer als kantoor zijn vertegenwoordigd, voert de complete analyse uit en bespreekt de resultaten. Dan worden eventuele problemen en bottlenecks geïdentificeerd die nader onderzoek of ontwerp van een speciale oplossing vergen. Bij consensus wordt er een actieplan voor opgesteld. Dit zijn de zogeheten Kaizen bursts, bekend van lean, naar de Japanse term voor continu verbeteren (Kaizen). Vaak gaat het niet zozeer om technische zaken maar om proceszaken: dingen die in het verleden zijn verzonnen om een bepaald probleem (houtje-touwtje) op te lossen. Nu blijkt die oplossing juist problemen te kunnen creëren voor de robotisering.



## Peter Schuurhuis, onderzoeker Industriële Automatisering & Robotica bij Windesheim



*“De multidisciplinaire benadering vanaf de start van een automatiseringsproject maakt onze methode, denk ik, wel uniek. Wat ik vaak zie bij bedrijven, is dat de robotengineer aan de slag gaat met zijn robot en als die klaar is wordt de gebruiker in de testfase aangehaakt. Die moet dan helpen om de problemen eruit te halen. DAKAR betreft juist in het voortraject al de gebruikers, vanuit verschillende afdelingen. ‘We zijn iets van plan, hoe kunnen we het productieproces gereedmaken voor acceptatie van de robot?’ Dat is een heel andere manier van werken dan een robot in productie gooien en achteraf constateren dat iets gek uitpakt of helemaal niet werkt. Als je je proces aanpast voordat je gaat robotiseren, dan kun je de robot veel beter integreren.”*

### Vervolg

Inmiddels is DAKAR in eerste projecten toegepast, terwijl de ontwikkeling van het model doorgaat. Bedrijven hebben een training gevolgd en het streven is dat ze er zelfstandig mee aan de slag gaan. Daarom is een onderzoeksprogramma opgezet, waarin feedback van deelnemende bedrijven wordt verzameld.

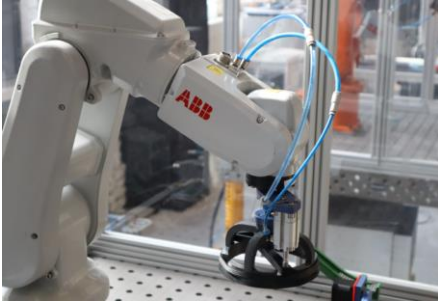
Het gaat vooral om mkb-bedrijven die snel moeten reageren op een steeds wisselende, klantspecifieke vraag en daarom met Quick Response Manufacturing werken. Door met DAKAR gedetailleerd naar die vraag te kijken, kan een flexibele robotoplossing worden gevonden.

### Partners

Ontwikkeling en toepassing van het DAKAR-model vindt plaats in projecten rond integraal robotiseren van de hogescholen Windesheim, Saxion en HAN. Financiering komt onder meer van RAAK MKB, een subsidieregeling voor praktijkgericht onderzoek van Regieorgaan SIA, en van TechForFuture, het Centre of Expertise voor praktijkgericht HTSM-onderzoek van Saxion en Windesheim. Daaraan vooraf ging een KIEM-project, ook van Regieorgaan SIA, voor vraagarticulatie bij bedrijven: waar lopen jullie bij robotiseren en automatiseren tegenaan?

Bij de eerste bedrijven zijn al projecten met DAKAR uitgevoerd. Ze hebben bijvoorbeeld een Windesheim-masterclass over robotiseren gevolgd of zijn verbonden aan Perron038, het Smart Industry-platform voor industriële robotica en additive manufacturing in Zwolle. Voorbeelden zijn producent van kunststofleidingsystemen DYKA en Schurter Electronics.

## Werny de Koning, process & improvement engineer bij DYKA



*“Wij draaien mee in Perron038 en hebben zo contact met Windesheim. Regelmatig laten we studenten projecten doen om probleempjes in de fabriek aan te pakken. Zoals het monteren van clipjes op een ring die in een kunststofbuis wordt geschoven voor een trekvast koppeling met een andere buis.*

*Een student ging onderzoeken hoe de clipjes het beste geautomatiseerd op die ring waren te klikken. Peter Schuurhuis stelde voor om daar DAKAR bij te gebruiken. Dat vond ik een goed idee, want je koopt geen robot maar een oplossing. Bij automatisering wil ik daarom ook weten hoe je de aan- en afvoer van de producten meeneemt. Dan is het goed om het proces in kaart te brengen. Het leuke van DAKAR is dat dat gebeurt met een groepje waarin operators en verschillende andere rollen in de fabriek zijn vertegenwoordigd.*

*Zelf werk ik voor elk project al met een basisdocument voor de beschrijving van product, process, environment, layout & standards. Dat zorgt ervoor dat ik niks vergeet bij de uitwerking. Het DAKAR-model is daar een mooie aanvulling op die een project net weer anders aanvliegt. De aanvoer en de afvoer worden daarin benoemd, wat ik belangrijk vind, maar bijvoorbeeld ook de kwaliteitscontrole en de randvoorwaarden.*

*Voor de clipjes-case hebben we eerst nog onderzocht of een robot überhaupt nodig was; immers de beste robot is geen robot. De clipjes worden los in een zak aangevoerd. Als die eerst op een soort ring hebben gezeten, zouden ze misschien in één keer, met de hand, op de ring kunnen worden geklikt. Dat bleek helaas niet te kunnen, dus toen hebben we met DAKAR de robot optimaal in het proces ingepast.”*

## Sander Klingenberg, management trainee Projects bij Schurter Electronics



*“Wij zaten met de handling rondom het bedrukken van glas in onze protoshop, waar kleine series worden gemaakt. Twee operators verzorgen de invoer en uitvoer van het product. Zij hebben veel ervaring in assemblage en kunnen beter elders in productie worden ingezet. Met name persoon 2, bij de uitvoer, heeft de helft van de tijd niks te doen, dus daar kan automatisering uitkomst bieden.*

*Eerst hebben we met waardestromaanalyse het proces in kaart gebracht en vervolgens DAKAR gebruikt. Voor de uitvoer betrof dat het glas van de band pakken en op een kar leggen, maar ook de stappen daaraan voorafgaand en erna. Het model dwingt je om dat heel gedetailleerd te beschrijven, omdat er zoveel facetten zijn. Er wordt bijvoorbeeld gevraagd naar afmetingen en gewicht van producten, typen materiaal, de tijden van processtappen en de communicatie, in dit geval tussen persoon 1 en 2. Dan komt vanzelf de vraag hoe die gaat lopen als persoon 2 door automatisering wordt vervangen.*

*De oplossing wordt nu waarschijnlijk een cobot bij de uitvoer die met de invoeroperator gaat samenwerken. Eén persoon kan dan het hele proces bestieren. Dit is bij ons het eerste project met DAKAR. Het is echt een goede manier om een proces in kaart te brengen en automatisering te implementeren.”*