

Perfekte samenwerking tussen Sanders Machinebouw en EKB

Vision en robots voor semi-automatische controle-, markeer- en verpakkinglijn

Toen bleek dat een bestaande machine met name op test- en handlinggebied steeds vaker steken liet vallen, werd Sanders Machinebouw erbij gehaald om hier iets beters voor te bedenken. De klant, een internationale producent van hoogwaardige pakkingen en afdichtingen, wenste 100% betrouwbaarheid bij het controleren, markeren en verpakken van seals. Omdat deze doorgaans flexibel en dun zijn en dus sowieso lastig zijn te hanteren, stelde dit de engineers van Sanders Machinebouw voor fikse uitdagingen. Mede met hulp van specialisten van EKB, waarmee Sanders al meer dan een halve eeuw samenwerkt, konden deze uitdagingen worden overwonnen met als resultaat een snelle, flexibel inzetbare en uiterst betrouwbare machine.

Frank Senteur

Sanders Machinebouw uit Liempde heeft wereldwijd producerende bedrijven uit onder meer de food-, medische- en farmawereld als klant. Maar ook zijn deze te vinden in andere sectoren zoals de metaal, kunststof en rubber verwerkende industrieën. "Vanwege standaardisatie willen grote internationals over de hele wereld liefst met

dezelfde productiemachines werken," vertelt Rob Habraken, Technisch Accountmanager bij Sanders Machinebouw. "Wij zijn heel sterk in mechanisering/ automatisering en hebben hier in Liempde ook verschillende testopstellingen met robots en vision-systemen staan waarmee we ideeën kunnen uitproberen. Er is een duidelijke trend dat processen steeds geavanceerder worden. Dat zien we onder meer aan de opmars van robotica, vision, artificial intelligence (AI) en deep learning. Naast de oplossingen die we voor klanten bedenken, ontwikkelen we ook eigen producten. Zo hebben we een geavanceerd systeem bedacht voor het doseren en verpakken van medicijnen, waarbij de machine zelf pillen 'inleert' gebruikmakend van AI/deep learning. Communicatie met de markt is in dit kader ook cruciaal en daarvoor organiseren we onder meer webinars op het gebied van productieverhoging en kwaliteitsverbetering. Je moet blijven innoveren en dat geldt ook voor samenwerking. We zijn onder andere lid van Brainport Industries en hebben goede relaties met de TU/e en diverse HBO- en MBO-opleidingen. Met EKB werken we al sinds de zeventiger jaren samen. Zij leveren ons onder andere besturingen inclusief software voor onze speciaal machines, terwijl ze inmiddels ook op het gebied van Robotica & Vision veel expertise en ervaring in huis hebben. Dat maakt EKB een ideale partner voor het efficiënt realiseren van innovatieve projecten zoals de nieuwe machine voor de fabrikant van seals."



Van links naar rechts: Frank van Gastel, Marcel van Deursen en Rob Habraken.



De cel is uitgerust met vier Yaskawa robots met FSU (Functional Safety Unit). Rechts onder is hier één van de twee Cognex camera's te zien (geel/zwart) alsmede de rode afleg bak voor foutieve producten.

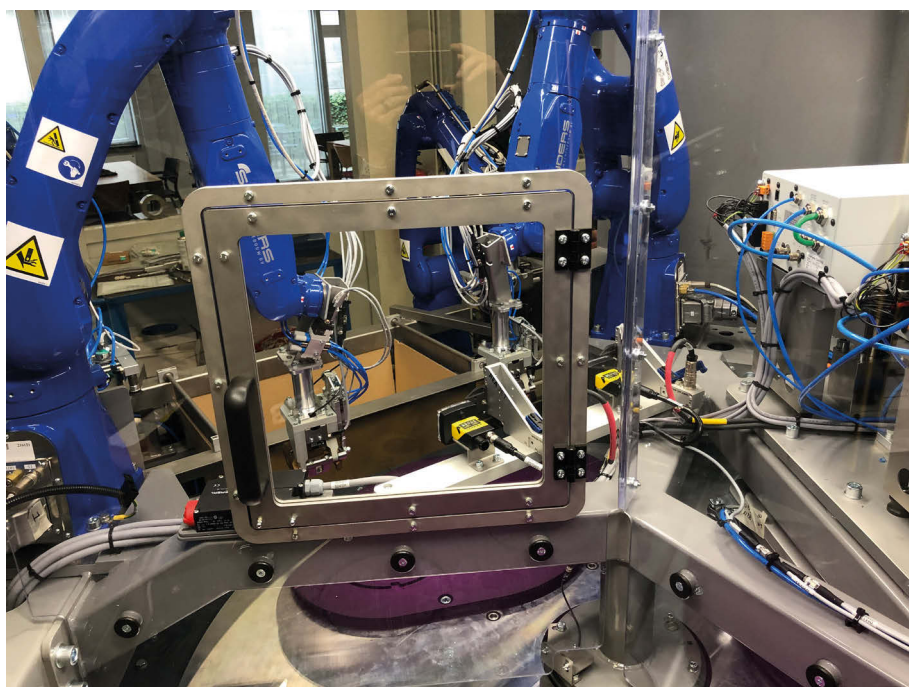
Fors eisenpakket

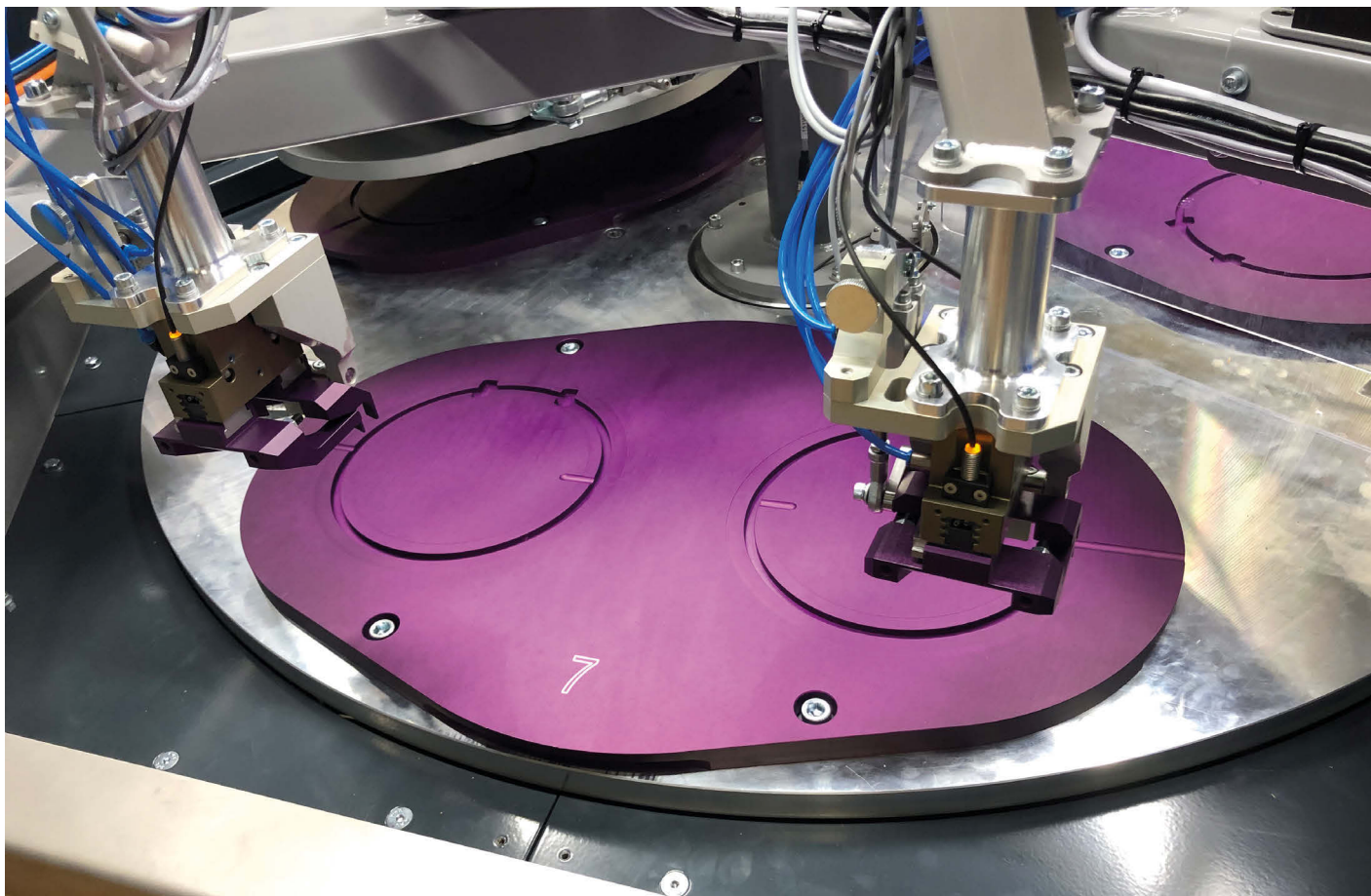
"Bij het ontwikkelen van de bestaande machine voor de fabrikant van afdichtingen en pakkingen was duidelijk iets mis gegaan," vertelt Marcel van Deursen, Senior Accountmanager bij EKB. "Er zijn bij die fabrikant filmpjes gemaakt waarop duidelijk is te zien dat er pakkingen vervormen, naast de mal vallen en niet goed worden getest en/of gemarkeerd. Het proces werd bewaakt door werknemers die de pakkingen handmatig in de mallen legden en vervolgens het proces in de gaten hielden. Met perslucht werden alle pakkingen en afdichtingen onder druk getest op lekkage. Een goed product werd door een medewerker met een viltstift gemarkeerd. Gezien de werkdruk en de eentonigheid van dit werk was dat uiteraard niet echt fail safe. Ook de markering met viltstift uiteraard niet. En als er, ook na de testfase, zo maar een product uit de mal viel, werd deze voor de zekerheid in de bak met afgekeurde afdichtingen gelegd. Dat betekende product- én productieverlies, terwijl ook het omgekeerde het geval kon zijn, dat een afgekeurde pakking in de doos met goede pakkingen terecht kwam. Klanten van deze pakkingenfabrikant eisen echter onvoorwaardelijke kwaliteit en zero defect, want dan zouden hun producten eenmaal voorzien van een lekkende afdichting immers niet door de eindcontrole komen, wat extra kosten betekende."

Vertrouwen winnen

"Het zal duidelijk zijn dat die pakkingenfabrikant nogal wantrouwig was geworden om weer een nieuwe machine te laten ontwikkelen," zegt Rob Habraken over de start van het project. "De ellende die de eerste machine had veroorzaakt was natuurlijk ook niet echt bevorderlijk voor het vertrouwen in een goede oplossing. Wij waren er echter heilig van overtuigd dat dit goed op te lossen zou zijn. Onze ervaring als bouwer van speciaal machines maakte dit vertrouwen gerechtvaardigd. Zeker als je daarbij kunt samenwerken met andere uitgesproken deskundige partners als EKB. Maar de klant was niet zomaar overtuigd. We hebben samen met onze engineers eerst zorgvuldig een concept ontwikkeld en vervolgens hier in Liempde een demo-opstelling gebouwd zodat we dit idee aan de klant in spé konden laten zien. We beschikken zoals gezegd in eigen huis over testrobots en visionsystemen, maar we kunnen ook 3D printen zodat we heel snel grijpertjes en andere producten kunnen maken. Voor de seals, met als voorbeeld ronde seals die worden toegepast in CV-ketels, hadden we speciale grippers/houders ontwikkeld die de seals volledig omsluiten zodat ze niet zouden vervormen. Qua beweging hadden we de robot zo geprogrammeerd dat deze leek op de beweging die de werknemers maakten bij het handmatig inleggen van de seals in de testmallen. Toen we hiermee de opdrachtgever hadden overtuigd dat dit een goede basis was voor een betrouwbare oplossing, kregen we groen licht om verder te gaan ontwikkelen. Wij zijn toen aan de slag gegaan met het engineeren van het elektromechanische deel van de machine. Met engineers van EKB zijn we vervolgens aan het stoeien geslagen over het robotica en vision stuk dat vooral de handling en controle voor haar rekening moest nemen. Daarnaast moesten we ook een oplossing

Doorkijkje vanuit de operator-zijde. De transparante platen zorgen voor de afscherming tussen de robots en de operator. In de afscherming is een luik gemaakt dat beperkte toegang biedt naar de robot voor het zo nodig uitvoeren eenvoudige/kleine handelingen. Om veiligheidsredenen is het luik voorzien van een elektronische deurschakelaar.





Draaitafel waarop de formaatdelen (in paars) zijn geplaatst. Daarboven de grijpers (ook in het paars) van twee robotarmen. Deze vormen een set met de plaat en dienen altijd in combinatie te worden gebruikt.

zien te vinden voor het testgedeelte waarmee elk seal 100% trefzeker op lekdichtheid beproefd moest worden. Last but not least moest elk goedgekeurd seal worden voorzien van een duidelijk leesbare markering waarmee ook de basis zou worden gelegd voor een waterdicht tracking & tracing systeem. Kortom, we hebben de lat voor het team nogal hoog gelegd, maar aan de andere kant waren we het uiteraard aan onze stand verplicht om deze pakkingenfabrikant een machine te leveren die wél aan alle wensen en eisen voldeed.”

Concept met vier robots

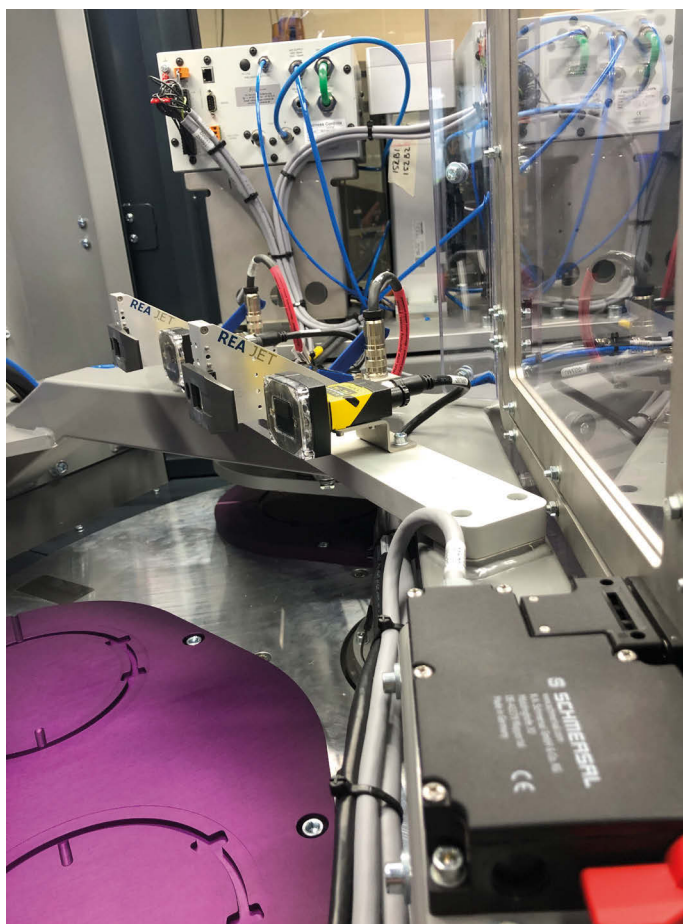
Frank van Gastel, Business Developer Robotics bij EKB legt uit hoe men tot de keuze van robot-aantal en -type is gekomen. “Het concept dat we samen met de engineers van Sanders Machinebouw hadden bedacht zag er op papier eigenlijk best simpel uit. Vier robots rondom een draaiplateau verzorgen de handling van de seals. Een medewerker legt de seals handmatig in de mallen op het draaiplateau. Dit brengt de seals eerst naar het teststation waar ze op

druk worden gezet en eventuele lekkages worden gedetecteerd. Dit testen gebeurt twee aan twee. Zijn de seals OK, dan pakken de twee robots elk een seal op. In deze fase wordt met vision gecheckt of de seal goed in de 6-assige gripper zit. In de volgende stap worden de seals klaargelegd voor het printen van een code. Is dat gebeurd, dan wordt de print gecontroleerd door een vision-camera, waarna de andere twee robots de producten inpakken. Wordt een seal bij de druktest afgekeurd, dan wordt deze door een robot opgepakt en in een ‘rode afleg bak’ gelegd die zich in een afgesloten deel van de met hekken en lichtschermen afgebakende cel bevindt. Dit om te voorkomen dat afgekeurde seals per ongeluk door iemand in een doos met goede producten wordt gelegd. Door de bewegingsvrijheid van de 6-assige grijpers worden de seals altijd op dezelfde manier in de verpakkingendozen gelegd wat de assemblage bij de fabrikant vergemakkelijkt.”

Extra controles

“In de ontwerpfase hebben we met simulaties op het CAD-systeem uitvoerig gecheckt of alle robot- en (draai)tafelbewegingen goed op elkaar waren afgestemd,” legt Rob Habraken uit. “Robots mogen elkaar niet raken uiteraard, maar ook wil je dat de bewegingen zo snel en efficiënt mogelijk worden uitgevoerd zodat je een hoge productiecapaciteit kunt realiseren. Dat betekent ook dat je extra (tussen)controles moet uitvoeren. Zo wordt om te beginnen de barcode op de aangeleverde dozen met producten gescand. Is die

“Cobots halen in deze toepassing ook niet de snelheid van robots en kunnen zelfs vertragend werken vanwege hun stringente veiligheidsinstellingen”



Dit is de plek in de machine waarop de producten met de robot uit het formaat-deel gehaald worden. In het midden zien we de twee printerkoppen (REA Jet) en de twee (geel/zwarte) Cognex camera's.



Trolley met daarop de verschillende formaatdelen. Elke set formaatdelen bestaat uit een plaat en twee grippers die qua kleur zijn gepaard. Momenteel zijn er acht sets formaatdelen. Per set kan een specifiek type seal worden verwerkt (dus totaal 8 verschillende seals). Het systeem is uit te bereiden voor de verwerking van meerdere seal-typen.

OK, dan worden de seals uit de dozen gehaald en op de machine gelegd. Een lege doos wordt vervolgens weer hergebruikt om daar goede producten in te leggen. Door die barcode weet het systeem welke mallen daarvoor in de machine gemonteerd moeten worden. Dit wordt door de operator gedaan, waarbij door middel van RFID extra wordt gecheckt of dit wel de juiste mallen zijn. Deze hebben voor de verschillende producten samen met de bijbehorende robotgrippers een specifieke kleur, zodat er ook visueel onderscheid gemaakt wordt, wat het voor de operator extra duidelijk maakt. Aan het eind wordt de doos met geteste en goedgekeurde producten voorzien van een codering en automatisch gesloten, waarmee de cyclus rond is. Dankzij de interne controle van barcodes en RFID voor mallen en grippers is de foutkans nagenoeg 0%."

Functional Safety Unit

"Er worden in deze cel Yaskawa robots gebruikt die zijn voorzien van een zogeheten Functional Safety Unit (FSU)," legt Frank van Gastel uit. "Weliswaar is, zoals Rob al aangaf, tijdens de simulaties in het CAD-systeem uitvoerig gekeken naar eventuele situaties waarbij de robots elkaar zouden kunnen raken, maar je moet altijd rekening blijven houden met uitzonde-

ringen en calamiteiten. Daarom hebben we Yaskawa robots met FSU gekozen. Dit geeft aanvullende veiligheid omdat de robots via digitale feedback in de besturing altijd van elkaar de exacte positie kennen. Dit betekent dat ze ook in afwijkende situaties geen bewegingen maken waarbij ze elkaar zouden kunnen raken. Mede door die FSU konden we de snelheid van de cel ook behoorlijk opvoeren. De klant eiste een bepaalde test- en verpakkingssnelheid en die hebben we ruimschoots weten te realiseren. Deze lijn is in ieder geval 50% sneller dan de vorige cel en daarbij is er nu ook bespaard op arbeidskosten omdat er 1 fte minder nodig is om de lijn te bedienen."

Cobot of robot?

Vanwege het feit dat de lijn handmatig met producten wordt gevuld en ook de matrijswisselingen handmatig gebeuren is een logische vraag of er ook is overwogen om Cobots (Collaborative Robots) in te zetten. Marcel van Deursen geeft daar antwoord op. "Dit soort projecten en wellicht geldt dit voor alle projecten, moet je altijd zo breed mogelijk aanvliegen. Enerzijds heb je wensen/eisen van de opdrachtgever, anderzijds heb je heel veel verschillende technieken, componenten en systemen om hier invulling aan te

geven. Uiteraard praat je al heel snel met engineers die de elektromechanische constructies ontwerpen over wat er wel en niet kan. Daarnaast hadden we bij dit project al snel besloten dat we met robots en visionsystemen gingen werken. Vanwege de interactie met de mens is de toepassing van Cobots uiteraard ook overwogen, maar in dit geval hebben we toch heel bewust voor robots gekozen. Cobots halen in deze toepassing ook niet de snelheid van robots en kunnen zelfs vertragend werken vanwege hun stringente veiligheidsinstellingen. De Yaskawa robots staan onder controle van een PLC waaraan ook een bedieningsunit met beeldscherm (HMI) is gekoppeld. Alles is met elkaar verbonden via een Profinet bussysteem. De vision camera's zijn van Cognex en hebben meerdere functies. Ze checken de aanwezigheid van het product in de grippers van de robots en checken ook de codering die met de printer wordt aangebracht. In de printfase wordt een stukje van de seal, die meestal rond is, overigens even recht gebogen om hierop goed te kunnen printen."

Tevreden klanten

"Deze test- en verpakkingslijn voor seals is nu zo'n jaar in gebruik en voldoet volledig en zelfs meer dan verwacht aan de wensen en eisen van de klant," zegt Rob Habraken tot slot van het interview. "Ook dit is weer een succesvol project dat we samen met EKB hebben gerealiseerd. Zij leveren al meer dan vijftig jaar besturingen en software aan ons, die we toepassen

in de machines die we klantspecifiek bouwen. Niets is standaard. Zo hebben we voor een kaasfabriek samen met EKB een oplossing gemaakt om Edammer kazen automatisch te voorzien van bio-based folie. Ook hebben we een lijn gerealiseerd voor het geautomatiseerd testen en sorteren van avocado's, maar ook een machine voor het insteken/monteren en controleren van magneten. Een eveneens heel interessant project dat we samen hebben gedaan is het bouwen van een machine voor het oppakken en roteren van kunststof kratten. Voor hergebruik worden de kratten eerst in een vloeistofbad gereinigd en werden ze aanvankelijk gedroogd met hete lucht. Met de stijgende energieprijzen werd dat steeds duurder en bovendien is deze manier van drogen niet echt duurzaam. Voor het vervangen van de hete lucht droging hebben we samen met EKB een soort 'centrifuge' bedacht. De kratten worden nu opgepakt, waarna ze met een steeds hoger toerental gaan roteren. Het vocht wordt er dan afgeslingerd en in mum van tijd is zo'n krat droog. Op dat moment wordt de aandrijving als het ware 'omgedraaid' zodat bij het aftoeren elektrische energie wordt teruggewonnen. De besparing die daarmee op de energiekosten is bereikt is aanzienlijk, terwijl dit uiteraard een veel duurzamere en milieuvriendelijkere oplossing is dan het drogen met hete lucht. We proberen naast functionele resultaten dus ook altijd zo sustainable mogelijk te werken en oplossingen te creëren met een zo klein mogelijke CO2 footprint." www.sandersmachinebouw.nl - www.ekb.nl

Zicht op de achterzijde van de machine met de controlecel (de grijze kolom), de vier robots, de afvoerbandtransporteur, de Lantech dozenopzetter en de rode afleg bak voor afgekeurde producten.

