

Shuttle-concept geotrooieerd

## 3 Snelle assemblage

Robots die elektronische componenten op PCB's plaatsen, halen een output van 3.000 tot 6.000 componenten per uur. Onderzoekers van Fontys Hogescholen en Hogeschool Utrecht ontwikkelden een geheel nieuw concept, dat de output met een factor drie verbetert. Een klein bakje gevuld met componenten, de shuttle, volgt daarbij de plaatsingskop zodat deze over relatief veel kleinere afstanden beweegt. Een record-aantal bedrijven was bij dit IOP-project betrokken en tientallen hbo-studenten werkten eraan mee.

Printed circuit boards (PCB's) worden gebruikt in tal van elektronische producten. Om ze te produceren, pakt een plaatsingskop een component van een tape en verplaatst deze naar de juiste plaats op het board. Daar wordt de component nauwkeurig gepositioneerd. De cyclustijd van zo'n plaatsingsrobot is voornamelijk afhankelijk van de lengte van de af te leggen weg: alle verplaatsingshandelingen samen nemen meer dan 70 procent van de totaal benodigde

tijd in. Door de plaatsingskop te laten volgen door een shuttle, gevuld met een batch componenten, wordt de cyclustijd sterk teruggebracht. De plaatsingskop kan dan kleinere bewegingen maken tussen shuttle en board.

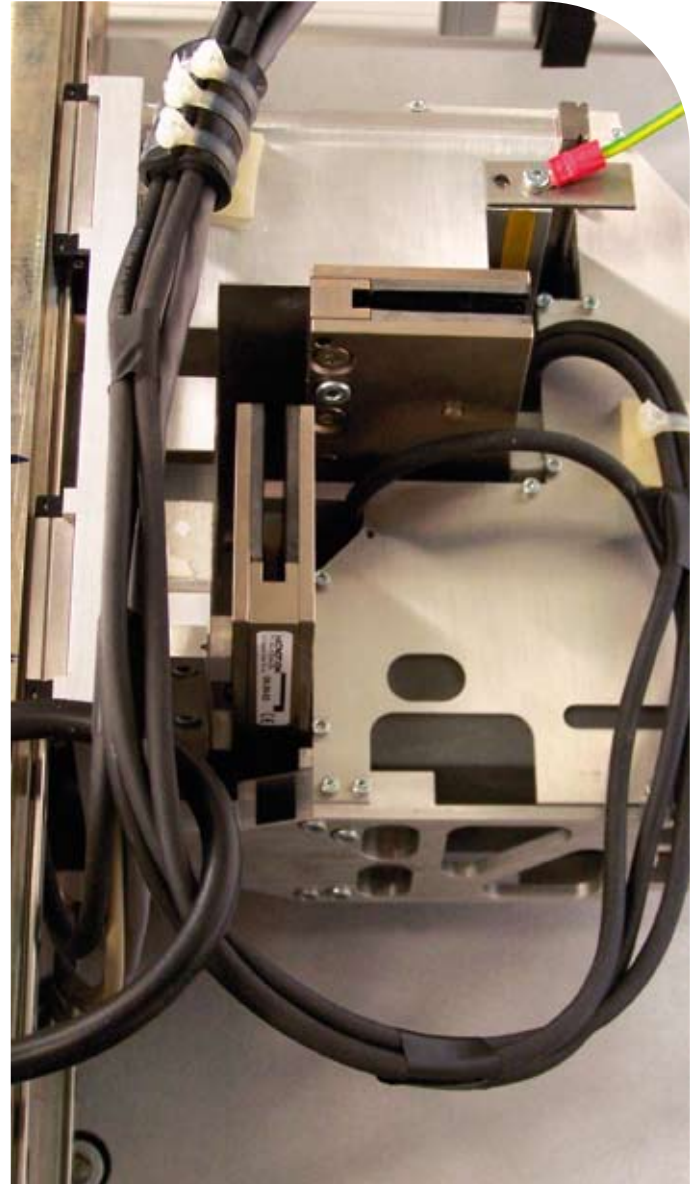
Het inmiddels geotrooieerde shuttle-concept is uitgewerkt in een project van Fontys Hogescholen en Hogeschool Utrecht, in samenwerking met de TU Delft. Ook nieuw is het meetsysteem, dat de positie van de te plaatsen component en de PCB bepaalt. Bij huidige plaatsingsapparatuur gebruikt men hiervoor twee aparte vision systemen. Het nieuwe concept gebruikt slechts één camera en een set van bewegende spiegels om component en board te positioneren. Door het gebruik van één camera en de realisatie van een nieuwe lichte PhiZ-module is de massa van de plaatsingsrobot drastisch verlaagd, wat hogere versnellingen en snelheden mogelijk maakt. Met behulp van prototypes is de werking aangetoond; berekeningen wijzen uit dat een snelheidsverbetering met een factor 3 (18.000 componenten per uur per kop) haalbaar is.

Een groot aantal hardware- en softwareonderdelen is ontworpen en gerealiseerd, waarbij Fontys Hogescholen zich vooral richtte op de elektrotechniek en de meetsystemen.

Hogeschool Utrecht concentreerde zich op het ontwerp van de plaatsingsrobot, de shuttle, het frame en de benodigde regeltechniek. In de periode 2003 tot 2007 studeerden 24 hbo-studenten van beide hogescholen af op delen van dit IOP-project. Daardoor zijn als begeleiders ook veel docenten bij het onderzoek betrokken geraakt, die de opgedane kennis in het onderwijs gebruiken.

Ook op andere fronten bleek het project een groot succes. Zo was er vanaf het begin grote belangstelling vanuit het bedrijfsleven. Sjef van Gastel, manager Advanced Development bij Assembléon, vertelt daarover: "In openbaar toegankelijke onderzoeksprojecten als deze is assemblage vrijwel nooit onderwerp van onderzoek, alleen de TU Delft houdt zich daarmee bezig. Waarschijnlijk wordt het niet sexy gevonden, hoewel het belang van assemblage voor Nederland erg groot is." Hij legt uit dat er veel concurrentie op de markt van pick & place machines bestaat en dat de 'cost of placement' voor een groot deel de keus van de klant bepaalt. "Simpel gezegd kun je als leverancier de 'cost of placement' verbeteren door aan twee knoppen te draaien: de investeringskosten van de machine en de output ervan. Nu de haalbaarheid van het shuttle-concept is aangetoond, kun je aan de outputkant een flinke stap voorwaarts maken." Toch zal Assembléon er niet mee verder gaan: "Het beladen van de shuttle - dat buiten het bestek van dit project lag - zien we als een te groot obstakel. Ik zie wel mogelijkheden in andere toepassingen, zoals de assemblage van lenzenstelsels of het vullen van pillenstrips in de farmaceutische industrie."

Bernhard Bakker is Business Unit Manager bij MECAL, en verantwoordelijk voor de ontwikkeling van (sub)systemen voor snelle en nauwkeurige machines. Hij is lid geworden van de begeleidingscommissie van dit project om op de hoogte te blijven van de allernieuwste ontwikkelingen en vanwege de contacten met

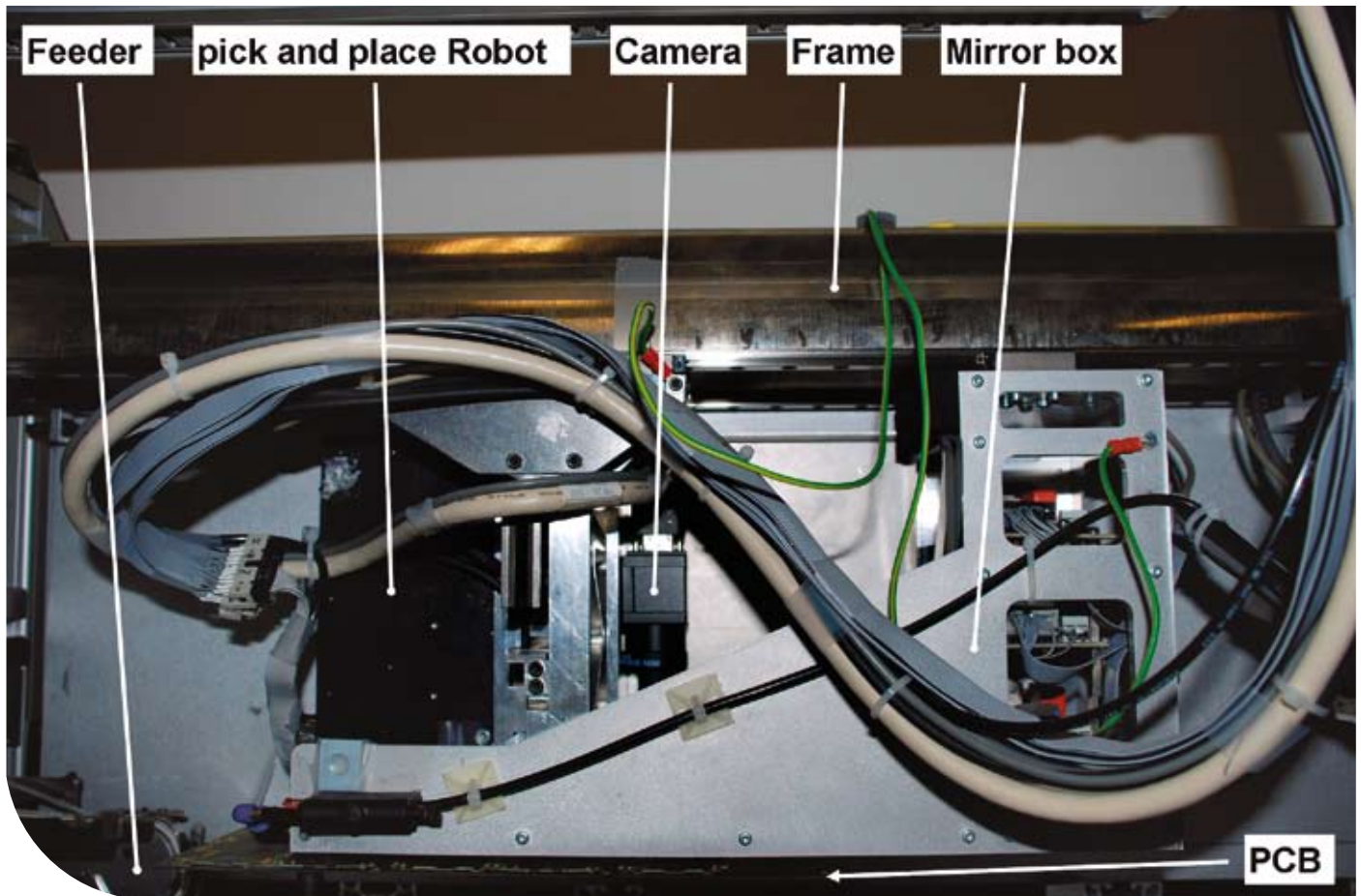


*De nieuwe plaatsingskop voor versnellingen tot 5g resulterend in een output van 18.000 componenten per uur*

collegae uit de industrie. "Wat ik erg leuk vond was de aanpak om eerst eens grondig te onderzoeken hoe de cyclustijd is opgebouwd en waar de meeste winst te behalen valt. Voor ons waren daarnaast twee resultaten van dit project erg interessant: het shuttle-concept zelf en de camerabelichting die in het nieuwe meetsysteem wordt toegepast. Dat laatste bleek voor ons een interessante optie in het ontwerp van een nieuwe PhiZ-manipulator voor de semiconductorindustrie. Dat

waardevolle idee hebben we rechtstreeks aan dit project te danken." Bij Fontys Hogescholen leidde het onderzoek tot meerdere spin-off projecten. Promovendi Paul Verstegen en Paul Goede, nu allebei werkzaam bij Fontys Hogescholen, vertellen: "Het is leuk om te zien dat zo'n traject tot nieuwe vragen leidt waar weer tientallen bedrijven, voornamelijk uit het MKB, in zijn geïnteresseerd. Er is in Eindhoven op de hogeschool een soort showroom ontstaan, waarin wij hun nieuwste producten toepassen. Zij komen daarom hier

*Het functioneel model waarmee het concept en de nauwkeurigheid zijn getest*

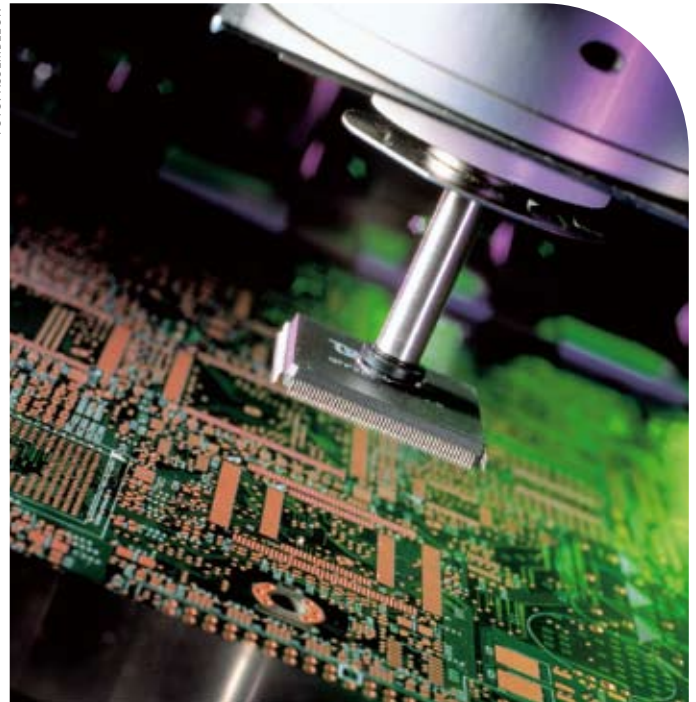


graag over de vloer om te weten wat er speelt.” Zoals een vervolgproject op het gebied van koolstofvezels in de machinebouw. “Voor het shuttle-concept waren we op zoek naar materiaal waarmee we een lichte plaatsingskop konden maken om de benodigde hoge versnellingen te kunnen halen. Zo liepen we tegen composiet aan. Omdat daar veel interesse voor bestaat vanuit de machinebouw hebben we er een nieuw project voor gestart.”

*“Er is niets zo leuk als met creatieve, gepassioneerde studenten werken”*

Bijzonder aan dit IOP-project was ook dat het onderzoek plaatsvond op hogescholen in plaats van op een universiteit. “Promoveren bij een hogeschool komt inderdaad weinig voor,” zegt Paul Verstegen, die zelf een hbo-achtergrond heeft. “Want hbo-studenten zijn over het algemeen wat minder sterk in het bedenken van fundamenteel nieuwe technologie.” Paul Goede, die aan de TU/e afstudeerde, vult aan: “Maar hbo-ers zijn wél heel goed in het oplossen van concrete technische vragen. Daarom vertaalden wij onze out-of-the-box deeloplossingen voor het shuttle-concept in concrete opdrachten voor studenten. Dat werkte prima.” Naar aanleiding van het project experimenteert Fontys Hogescholen nu ook met traineeships, waarbij net afgestudeerde hbo-studenten in twee jaar tijd onderzoek verrichten dat door bedrijven gedragen wordt. “Een soort ‘light’ promotie”, legt Paul Verstegen uit. Allebei hebben ze genoten van hun samenwerking. “Wij zijn heel verschillend en vullen elkaar prima aan. Zo hebben we ook nog eens veel van elkaar geleerd. Als promovendus ben je zowel student, projectleider als technicus. En er is niets zo leuk als met creatieve, gepassioneerde studenten werken.”

FOTO: ASSEMBLEON



De plaatsingskop van een pick & placemachine

## PROJECTINFORMATIE

**Project:** Snelle assemblage

**Doelstelling:** Nieuwe concepten ontwikkelen voor plaatsingsrobots voor surface mount technology, die hun output met een factor 2 tot 5 verhogen

**Resultaten:** Twee prototypes, snelheidsverbetering met een factor 3, octrooi op shuttle-concept. Diverse artikelen, 24 hbo afstudeertrajecten, meerdere spin-off projecten bij Fontys Hogescholen

**Publicaties en meer informatie:** [www.precisieportaal.nl](http://www.precisieportaal.nl), discipline Microsysteemtechnologie

**Contactpersoon:** Paul Verstegen, [p.verstegen@fontys.nl](mailto:p.verstegen@fontys.nl)