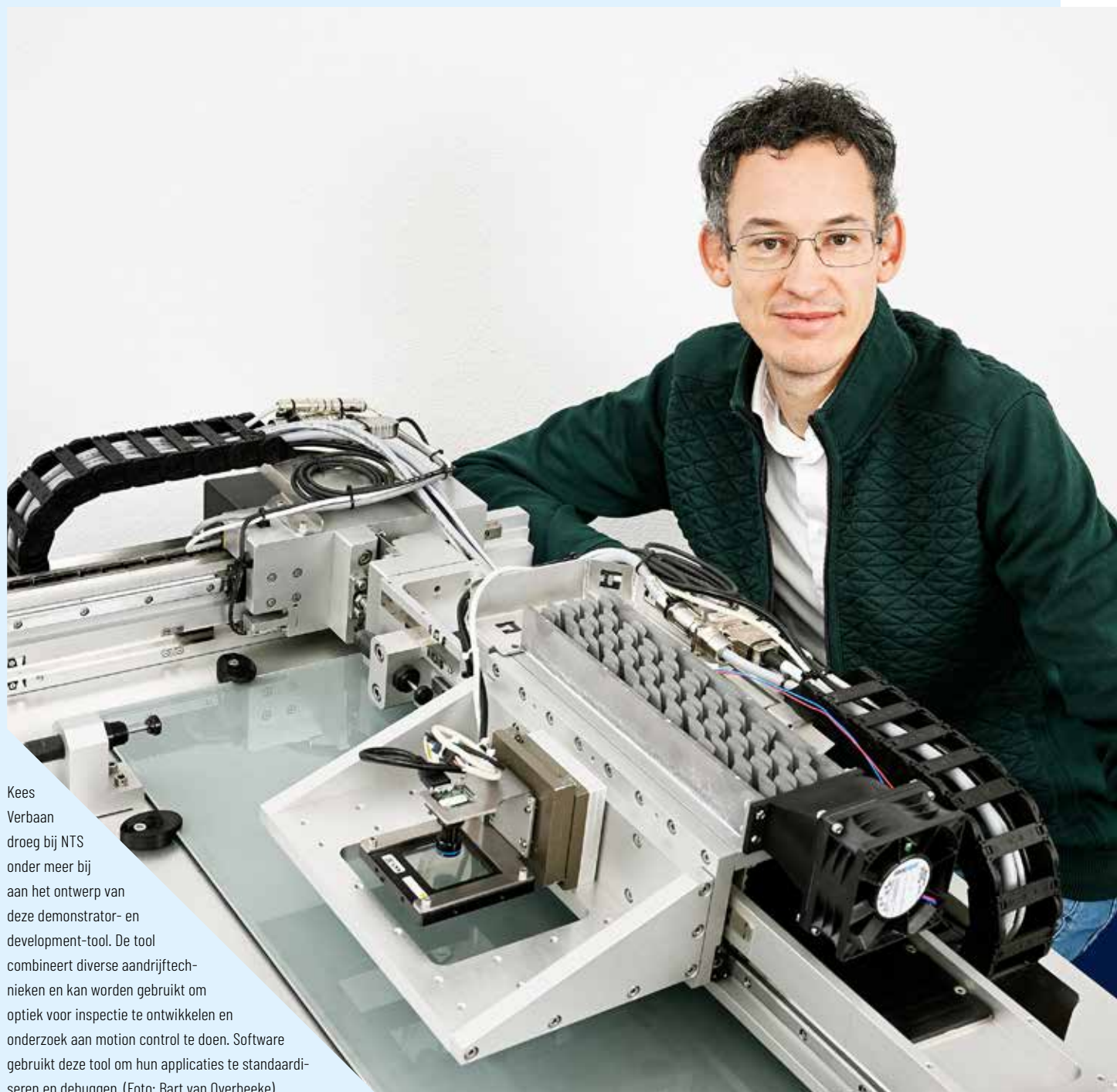


INTERVIEW

Koninklijke weg naar rol van machinevader

IR. A. DAVIDSON AWARD - VIII: KEES VERBAAN



Kees Verbaan droeg bij NTS onder meer bij aan het ontwerp van deze demonstrator- en development-tool. De tool combineert diverse aandrijftechnieken en kan worden gebruikt om optiek voor inspectie te ontwikkelen en onderzoek aan motion control te doen. Software gebruikt deze tool om hun applicaties te standaardiseren en debuggen. (Foto: Bart van Overbeeke)

In 2021 won Kees Verbaan de Ir. A. Davidson Award van precisietechnologenvereniging DSPE. De jury loofde zijn enthousiasmerende en positief-kritische opstelling als systeemarchitect in uitdagende projecten. “Ook is hij niet bang om zijn handen – spreekwoordelijk – vuil te maken, door zo nodig te helpen bij assemblage.” Niet verwonderlijk voor iemand die begon op de LTS. Na de ‘koninklijke weg’ te hebben bekroond met een promotie, vervult hij nu bij NTS de rol van mechatronisch architect, met een voorliefde voor de praktijk, en soms ook van machinevader.

TEKST: HANS VAN EERDEN

Kees Verbaan (Utrecht, 1983) groeit op in Noordeloos en is daar in zijn jeugd altijd aan het knutselen: dingen uit elkaar halen en weer in elkaar zetten, met de handen bezig zijn. Hij gaat dan ook naar de LTS. “Machinebankwerken vond ik mooi, ik wilde draaier worden. Maar na een tijdje was daar de nieuwigheid wel af. Ik wilde weten wat erachter zat en ging door naar het MBO, waar ik al wat berekeningen aan bijvoorbeeld constructies deed en vakken als materiaalkunde erbij kreeg. Vervolgens begon ik het op de Hogeschool Utrecht steeds leuker te vinden. Ik deed meer rekenwerk en kreeg meer inzicht.” Bij TNO in Delft studeert hij af op het ontwerp van een vervormbare endoscoop voor oogchirurgie. “Ik zag m’n begeleider leuk constructeurswerk en conceptontwikkeling doen voor bijvoorbeeld telescopen. Als ik dat ook wilde, moest ik naar de TU Eindhoven, waar ik het vak kon leren in de groep van Nick Rosielle.”

‘Stap omhoog in denkniveau zetten’

Na het HBO wil Verbaan eerst aan het werk. “Totdat ik beseftte dat ik bij Nick moest zijn om echt te begrijpen hoe dat construeren werkt. Ik had al een aanbieding van Philips op zak, maar ben samen met mijn vriendin op de motor naar Eindhoven gereden om met de studie-adviseur te praten. Zo heb ik gekozen voor een master werktuigbouwkunde aan de TU. Het schakelpakket (de pre-master, red.) was taai met veel wiskunde en regeltechniek, maar dat was nodig om een stap omhoog in denkniveau te kunnen zetten. Toen ik daar doorheen was, ging het echt heel makkelijk en heb ik er heel veel plezier gehad. Nick was, denk ik, wel enthousiast dat ik op de LTS was begonnen. Hij zag de waarde ervan in het maken helemaal te hebben doorleefd. Ik merk nu in m’n werk bij het bouwen van hardware dat ik inzicht heb of iets wel of niet maakbaar is.”

‘Met damping het gewenste gedrag vertonen’

In Eindhoven studeert Verbaan af bij ASML, waar hij betrokken is bij het eerste ontwerp van een 450-millimeter wafertafel. In de halfgeleiderindustrie geldt 450 mm waferdiameter op dat moment als de volgende stap in schaalvergroting voor hogere productiviteit; op een grotere wafer kunnen meer chips worden gemaakt en daardoor wordt het productieproces effi-

ciënter. Uiteindelijk haalt 450 mm het niet, omdat aanpassing van de hele procesketen te ingrijpend blijkt. Een constructie-technische uitdaging is dat een tafel met een grotere diameter slapper is, waardoor de hinderlijke eigenfrequenties lager komen te liggen. Versteving is wel mogelijk, maar dan neemt de massa toe en wordt de tafel trager, wat onwenselijk is. “Ik heb onderzocht hoe de tafel toch zo licht en stijf mogelijk kon worden geconstrueerd en met inzet van damping het gewenste gedrag ging vertonen.”

‘Wist op de LTS al dat ik goed zat’

Met zijn afstuderen voltooit Verbaan de zogeheten koninklijke weg, van lager beroepsonderwijs tot universiteit. Al met al heeft die royale route een kleine veertien jaar in beslag genomen. “Mensen kijken er tegenop, maar als ik het vooraf allemaal had geweten, had ik het niet gedaan. Twee dingen hebben mij onderweg geholpen. Ik wist op de LTS al dat ik goed zat in de werktuigbouwkundige hoek. Ook thuis doe ik niets liever. Als mij iets niet zint, pak ik dat gelijk aan. Ik hou bijvoorbeeld van fietsen en heb een rollenbank en een hometrainer. Op de rollenbank zit geen weerstandsrem om echt te kunnen trainen; die zit wel op de hometrainer, maar daarop hoeft je jezelf niet in balans te houden. Dus heb ik dat uit el-

IK BEGON ALS EEN SOORT LEAD ENGINEER, MET HET UITWERKEN VAN MODULES

kaar gehaald en nu zit de weerstandsrem op de rollenbank, zodat ik tegelijk op weerstand en balans kan trainen. Het tweede aspect is dat ik het elke keer na afronding van een opleiding interessant vond om te ontdekken wat daar weer achter lag – dat gecombineerd met het feit dat ik telkens de kans kreeg om het te doen. Later in mijn loopbaan heb ik dat ook ervaren. Je moet het geluk hebben dat je kansen krijgt en dan moet je ze pakken en er moeite in stoppen. Als je enthousiast bent, is mijn ervaring, krijg je altijd meer kansen dan je kunt materialiseren.”

‘Tijd om alle kennis in de breedte te gebruiken’

Na zijn afstuderen laat Verbaan zich overtuigen door zijn begeleider bij ASML, Hans Vermeulen, om op hetzelfde ontwerp door te gaan in een promotieonderzoek bij hoogleraar regeltechniek Maarten Steinbuch. “Ik vond het afstuderen dusdanig leuk dat nog eens vier jaar studeren, maar dan tegen een vergoeding, ook wel snel zou kunnen gaan.” Zo verdiept hij zich verder in de rol van damping bij de besturing van nauwkeurige systemen (zie het artikel in het volgende nummer).

In 2015 is het na zijn promotie wel echt tijd voor het bedrijfsleven, want Verbaan vindt industriële toepasbaarheid belangrijk. “Jaren had ik veel tijd besteed aan wiskunde en optimalisatie van modellen met Matlab. Toen vond ik het tijd om alles wat ik in de breedte had geleerd te gaan gebruiken.” ➤



Zo komt hij bij NTS in Eindhoven terecht. “Ik had ook een aanbieding van ASML, maar dan zou ik in hun dynamica-groep weer voltijds met Matlab aan de slag moeten en dat zag ik niet zitten. Bij NTS kwam ik naast Rens Henselmans en Rens van den Braber te zitten. Zij hebben mij laten zien wat er allemaal komt kijken bij het in elkaar zetten van een machine. Van concepten bedenken en haalbaarheidsstudies uitvoeren tot componenten selecteren en dynamicsommen

LOGISCH NADENKEN ALS IETS NIET WERKT OM TE BEPALEN WAT JE ERAAN MOET DOEN

maken, en uiteindelijk bouwen, testen en verifiëren. Ik begon als een soort lead engineer, met het uitwerken van modules onder de hoede van Rens en Rens, al was ik meteen als systeemarchitect aangenomen.”

‘Er komt ook boerenverstand bij kijken’

Een eerste aansprekend project waar Verbaan aan werkt, is een inspectiemachine voor een klant uit de halfgeleiderindustrie. “Daarin zat het hele palet van machineontwerp, van conceptkeuze en onderzoek naar de noodzaak van een trillingsisolatiesysteem tot het construeren van een systeem met granieten bed en bewegende tafel, vol luchtlagers en motion control. Vanuit mijn achtergrond mocht ik toch weer dynamicsommen maken. NTS heeft daar een eigen toolbox voor. Rens van den Braber was er de voorvechter van. Hij zag de waarde in van standaardisatie, zodat je foutloze code hebt en iedereen vervolgens flexibel is in het gebruik ervan. Ik praat mee over uitbreiding

van de toolbox om die nog meer functionaliteit te geven en geschikt te maken voor bepaalde typen projecten.”

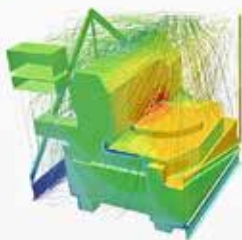
In een ander project is hij ook betrokken bij het uitontwerpen van modules en het selecteren van de trillingsisolatie. “Voor die machine kreeg ik de rol van machinevader, zodat ik de bouw kon meemaken. Dan ben je vanuit je ontwerpkenis de technische vraagbaak en het aanspreekpunt voor de monteurs. Daar komt vaak ook boerenverstand bij kijken: logisch nadenken als iets niet werkt om te bepalen wat je eraan moet doen.” In dit geval blijkt dat er nog een te grote trilling zit in de wafertafel, die, door gebrek aan ruimte, verticaal heel slap is. “We moesten iets met demping doen, het onderwerp van mijn promotie-onderzoek, en daar heb ik toen een ‘constrained layer damper’ voor ontworpen. Daarmee werd de machine rustig genoeg.”

‘Begrijpen waar de crux van de techniek zit’

In een volgend project, weer een inspectiemachine, werkt Verbaan met collega's het hele meetprincipe uit, inclusief optische uitlijningsprocedures en software. “Als wij complexe mechatronische modules ontwikkelen, verzorgt de klant vanuit zijn kerncompetentie meestal de software. In dit geval mochten wij ook de applicatiesoftware ontwikkelen. Dat was heel leuk om te doen.” Zo komt hij echt de rol van systeemarchitect te vervullen. “De ene architect wil vooral het overzicht houden en organiserend werken, een andere zoekt meer de diepgang op. Ik ben van die laatste richting. Want ik wil begrijpen waar de crux van de techniek zit en heb diepgang nodig om het werk leuk te vinden. Op heel veel vlakken ben ik geen specialist, maar ik wil wel snappen waarom iets wel of niet functioneert. Dat is belangrijk om een machine werkend te krijgen.”

‘We hebben al gehoord dat het echt werkte’

Trillingsisolatie en demping vormen een rode draad in veel projecten. Samen met Vermeulen, die in 2015 deeltijd-hoog-



- CFD analysis for determining stream lines
- Design optimization for process cleanliness
- Particle & outgassing budgets along stream lines
- Avoiding
- Verification
- Particle
- Vibration
- TOC

IR. A. DAVIDSON AWARD

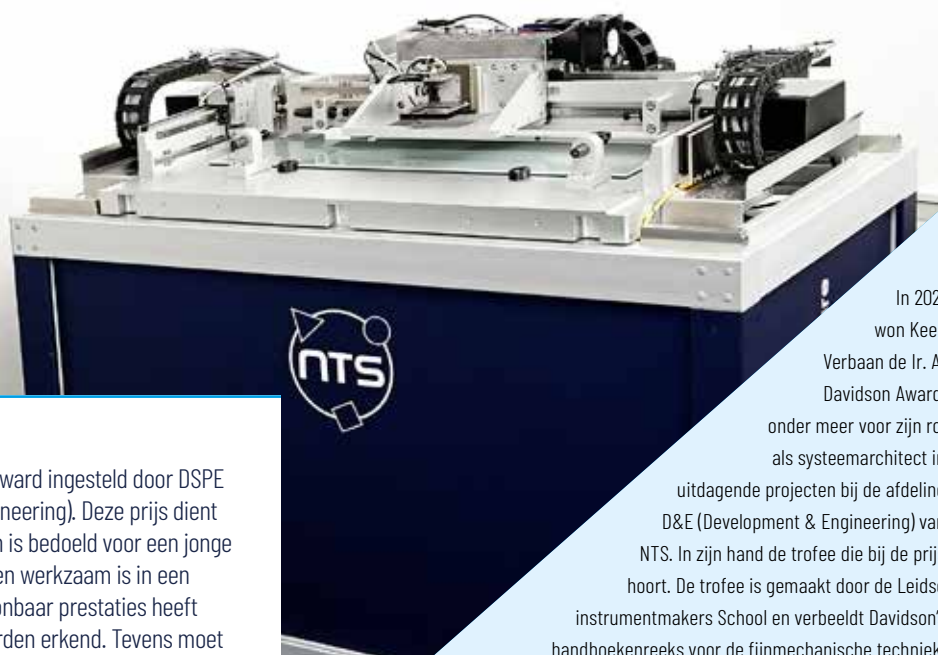
In 2005 werd de Ir. A. Davidson Award ingesteld door DSPE (Dutch Society for Precision Engineering). Deze prijs dient ter stimulering van jong talent en is bedoeld voor een jonge precisietechnoloog die enige jaren werkzaam is in een bedrijf of een instituut en aantoonbaar prestaties heeft geleverd die intern en extern worden erkend. Tevens moet hij/zij door zijn/haar enthousiasme voor het vakgebied een positieve uitstraling hebben naar jeugdige collega's. De prijs is vernoemd naar de autoriteit op fijnmechanisch gebied bij Philips in de jaren vijftig en zestig. De prijs wordt elke twee jaar uitgereikt en omvat een oorkonde, een geldbedrag gesponsord door DSPE en een trofee. Kees Verbaan was in 2021 de achtste winnaar.

WWW.DSPE.NL/EVENTS/AWARDS

leraar aan de TU/e is geworden, ontwikkelt Verbaan een cursus over passieve demping voor Mechatronics Academy. De cursus wordt sinds 2018 aangeboden via het High-Tech Institute, waar hij al bijdraagt aan cursussen zoals Design Principles for Precision Engineering. "In die nieuwe cursus behandelen we het onderwerp demping in brede zin; dat miste nog in het cursusprogramma van HTI. Het is een specialistische cursus die we één keer per jaar geven en soms ook op aanvraag. Zo hebben we 'm voor ASML in Wilton (VS) gegeven. Daar kregen we een heel goede beoordeling. Dat kwam omdat de deelnemers al verstand hadden van dynamica en natuurlijk omdat men in Amerika een positieve ervaring bijzonder positief beoordeelt met 'great and marvelous', zegt Verbaan met een lach. "We behandelen de fundamentele principes achter demping en de verschillende typen dempers. Vervolgens laten we de cursisten zien hoe ze een probleem kunnen analyseren en met modelvorming tot een optimale demperconfiguratie kunnen komen. We hebben al van cursisten teruggehoord dat ze het in de praktijk hebben toegepast en dat het echt werkte."

'Een terechte winnaar'

De aansprekende projecten en cursusactiviteiten brengen Verbaan op de radar voor de Ir. A. Davidson Award. In 2021 krijgt hij de prijs toegekend. Volgens de jury kan hij als systeemarchitect goed schakelen tussen de benodigde diepgang in de techniek en de kostprijsdoelstelling en overige



In 2021
won Kees

Verbaan de Ir. A.
Davidson Award,

onder meer voor zijn rol
als systeemarchitect in

uitdagende projecten bij de afdeling
D&E (Development & Engineering) van

NTS. In zijn hand de trofee die bij de prijs
hoort. De trofee is gemaakt door de Leidse

instrumentmakers School en verbeeldt Davidson's
handboekenreeks voor de fijnmechanische techniek.

randvoorwaarden vanuit de klant. "Hij richt zich op ontwerpuitdagingen met betrekking tot nauwkeurig positioneren in complexe machines. Daarbij maakt hij gebruik van zijn uitgebreide kennis van constructieprincipes en in het bijzonder passieve demping. Door zijn enthousiasmerende en positief-kritische opstelling weet hij het projectteam daarin telkens mee te krijgen. Ook is hij niet bang om zijn handen – spreekwoordelijk – vuil te maken, door zo nodig te helpen bij assemblage in de cleanroom of voor pizza te zorgen als het team even moet doorhalen. Verder is hij betrokken bij kennisdeling en competentie-opbouw binnen en buiten NTS." Al met al bestrijkt Verbaan, op theoretisch én praktisch gebied, een breed scala aan disciplines en activiteiten. Dat doet hij met zijn karakteristieke hulpvaardigheid en enthousiasme, aldus de jury. "Hij interesseert zich voor de richting waarin zijn vak zich ontwikkelt en helpt zijn werkgever hierop in te spelen. Zo weet hij anderen te sturen en verbinden, om gezamenlijk ontwikkelingen voort te stuwten. Dit alles maakt hem een echte professional in zijn rol, een aanwinst voor het vakgebied van de precisietechnologie en een terechte winnaar."

'Tastbaar gehalte dat in de praktijk waarde heeft'

Sinds 1 september dit jaar werkt Verbaan weer voor een dag in de week op de TU/e, in de Mechatronic System Design groep van Vermeulen, voor het begeleiden van studenten. "Praktijkproblemen die te fundamenteel zijn om even in een project op te lossen, kan ik nu meenemen naar de TU om onderzoek aan te doen." Een mooie carrièrewending noemt hij het, maar of het een opstapje is naar meer? "Goede vraag, dat ben ik nu aan het uitvinden. Onderzoek aan academische onderwerpen is leuk, maar voor mij mag er wel een tastbaar gehalte in zitten dat in de praktijk waarde heeft." ●

WWW.NTS-GROUP.COM

WWW.TUE.NL/CST