DE APPEL
BOER'NAPPEL

AUTOMATISERING IN DE SIERTEELT
HIGH-TECH IN DE BLOEMENTEELT

TRACTORPULLING
Ploegen op methanol

STREEK-WOORDENBOEK
Van bealch tot spaigelploatje

37.2
Het verenigingsblad van W.S.G. Isaac Newton

THALES
Together • Safer • Everywhere

www.thalesgroup.com

Edwin de Jong

Masterstudent Applied Physics, 24 jaar

Ik was vijf jaar geleden met mijn studievereniging T.F.V. 'Professor Francken' uit Groningen op excursie in Hengelo. We kwamen bij het bedrijf Thales terecht en ik was onder de indruk van de technologische snufjes op het gebied van safety en security. Thales bleek een veel groter bedrijf dan gedacht met wereldwijd meer dan 68.000 medewerkers. Ook in Nederland bleek Thales meerdere vestigingen te hebben.

De opdracht die ik voor mijn stage zocht, lag voor mij klaar in Delft. Daar onderzocht ik met een wiskundige theorie de hoeveelheid informatie die in een radarecho zit en hoe dit verandert als het doel verder weg is, met als doel dat radars op schepen nog preciezer doelen op zee aan kunnen geven waar dat mogelijk is. Dat klinkt heel theoretisch, maar ik leerde om de theorie direct met praktijk te combineren met een techniek ontwikkeld door een Thales-afstudeerder in 2011. Omdat ik aangegeven had na mijn stage te gaan promoveren werd mij de kans geboden om tijdens de stage al papers te schrijven, samen met mijn begeleider. Deze papers zijn opgestuurd naar radarconferenties in Lille en A Coruña in Spanje. Als het daar goed ontvangen wordt dan zou ik daar via Thales zelfs heen kunnen en een presentatie mogen geven. De ontwikkelde theorie zal de komende jaren verder ontwikkeld worden door mijn begeleider en nieuwe afstudeerders en stagiairs, met als doel dat het uiteindelijk geïmplementeerd wordt in radarsystemen.

Dat ik als student zo serieus genomen zou worden had ik niet verwacht. Afgelopen februari ben ik afgestudeerd. De komende vier jaar ga ik promoveren in Groningen, maar als ik dat heb afgerond, zal ik zeker Thales in gedachten houden.

> "Mijn stage wordt binnenkort op een wereldwijde radarconferentie gepresenteerd. Dat je als student zo serieus wordt genomen had ik niet verwacht."

Op zoek naar een stage, afst
Start jouw carrière bij Thales. Kij

Tijdens de waterpolo vertelde ik mijn teamgenoten dat ik opzoek was naar een afstudeerplek voor mijn studie Technische Informatica aan de Hogeschool Avans in Breda. Mijn teamgenoten adviseerden mij eens bij Thales te gaan kijken. Ik heb op de site gekeken en vond de combinatie van groot, hightech en internationaal erg gaaf en besloot daarom te solliciteren voor een afstudeerplek. Ik kwam terecht aan de andere kant van Nederland, in Hengelo, waar veelal producten voor Marines worden gemaakt. Meer dan 85% van deze producten wordt geëxporteerd naar het buitenland, dat had ik niet verwacht in Hengelo te vinden. De gemiddelde leeftijd ligt hier wel vrij hoog, maar ik merk dat het gewaardeerd wordt als er jonge mensen binnen komen met frisse ideeën. Het wordt gestimuleerd om je mond open te trekken en kritisch te zijn, dat vind ik mooi!

In het onderzoek houd ik mij bezig met het opzetten van een sterke WiFi verbinding op zee. Als schepen onderling contact willen leggen via radio of satelliet is dat erg kostbaar, daarom is het van belang om alternatieven te onderzoeken. Het eindproduct dat wij voor ogen hebben zal bestaan uit een demonstratie van twee apparaten die over een afstand van minstens tien kilometer een WiFi verbinding kunnen opzetten en met een hoge bandbreedte data over en weer kunnen sturen. Ik onderzoek, bouw en test het project. Het project is in eerste instantie voor op zee bedacht, maar ook de kustwacht heeft inmiddels interesse getoond.

In juni hoop ik te kunnen afstuderen. Er is mij inmiddels een baan aangeboden als netwerk engineer bij Thales. Ook in mijn eerste baan als netwerk engineer zal ik betrokken blijven bij het project van de WiFi verbinding op zee. Ik hoop dat het over een paar jaar in werking is. Het lijkt me dan erg gaaf om later te kunnen zeggen dat ik aan de wieg van dit project stond.

> "Een WiFi verbinding opzetten die mijlen over zee reikt. Het lijkt me gaaf om later te kunnen zeggen dat ik aan de wieg van dit project stond."

Remco IJpelaar

Student Technische Informatica, 22 jaar

studeerplek of eerste baan?

ijk op www.thalesgroup.com/nl

SMIJTEN MET KRACHTEN

DOOR **JOACHIM KOOT**
FOTOGRAFIE **DIMITRI SIEPMAN**

Het is zondagmiddag en al zappend stuit je op een wel heel bijzondere sport: enorme roetuitbrakende tractoren die een zware aanhanger zo'n honderd meter over een modderspoor voorttrekken. Als het lukt, spreken de commentatoren over een full-pull en juichen de toeschouwers de rijder toe. Maar soms gaat het mis en verpulvert een motorblok zichzelf. De Appel gaat op bezoek bij Gerrit Esselink, de teamcaptain van het tractorpulling-team Hurricane, en zoekt uit hoe zijn fascinatie voor deze sport begonnen is.

De geschiedenis van de sport begint in de jaren twintig van de vorige eeuw, in de Verenigde Staten. Voor de mechanisatie van de landbouw deden boeren nog wel eens wedstrijdjes wie het sterkste paard had. De winnaar was dan de eigenaar van het paard dat de zwaarste kar kon trekken. Tractoren namen deze plek over zodra de machines gemeengoed werden. De kar werd vervangen door een slee met zware stenen, waarbij soms om de vijf meter een nieuwe persoon op de slee sprong om de last te laten toenemen. Tractoren werden sterker en het opspringen van mensen werd daarmee te gevaarlijk. Bovendien was het fraudegevoelig, want als de buurman reed sprong je uit loyaliteit net iets later op de slee dan bij iemand die je niet zo mocht. Daarom werd de sleepwagen geïntroduceerd. Deze aanhanger, voortgetrokken door de tractor, heeft wielen aan de achterkant en een sleepvoet aan de voorkant. Op de sleepwagen bevindt zich een zware last. Deze last beweegt tijdens een run naar voren, aangedreven door een mechanisme aangesloten op de wielen. De last gaat daardoor steeds zwaarder op de sleepvoet drukken, met een toenemende weerstand tot gevolg.

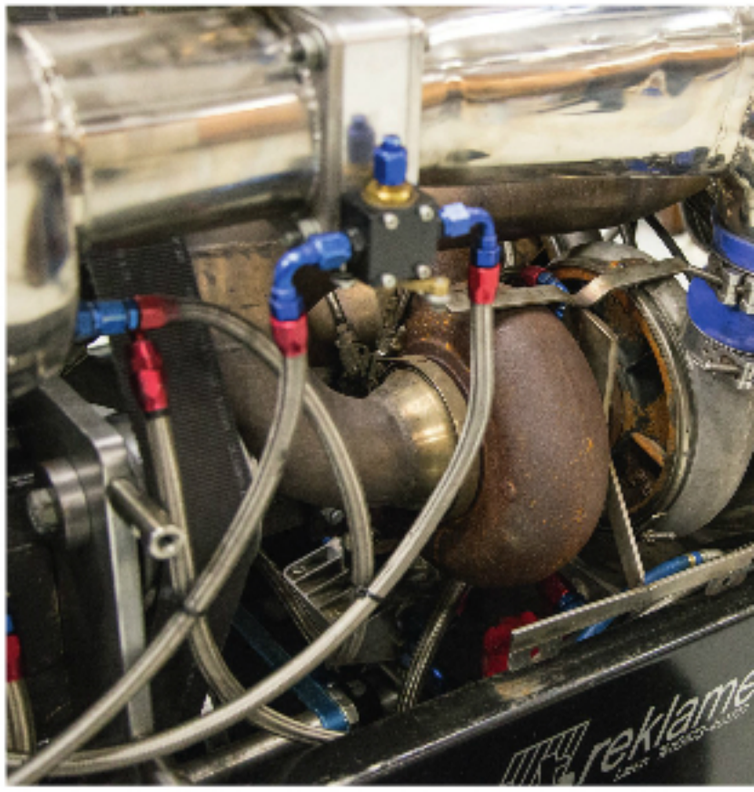
Halverwege de jaren zeventig van de vorige eeuw bezocht een aantal Nederlanders een landbouwtentoonstelling in de States. Hier kwamen ze voor het eerst in aanraking met tractorpulling en men overwoog de sport in Nederland te introduceren. Dat duurde niet lang: in oktober 1977 werd op de Flevohof (tegenwoordig Walibi) de eerste trekker-trekwedstrijd verreden. De belangstelling was meteen groot en op de tweede dag van het evenement waren 20.000 toeschouwers aanwezig om het spektakel te bekijken. Al in de aanloop naar het evenement werd de Nederlandse Truck en Tractor Pulling Organisatie (NTTO) opgericht, die zich tot doel stelde dat het fenomeen niet eenmalig zou blijven.

FIJNE VRIENDEN

Ook Gerrit was aanwezig toen de sport zijn debuut maakte op de Flevohof. Hij werd meteen gegrepen, maar het duurde nog een aantal jaar voordat hij mee ging doen aan de wedstrijden. Op vakantie in Limburg besloten zijn vrienden hem op te geven voor een wedstrijd in Ruurlo. Zij dachten dat de landbouwmechanicus Gerrit wel een kans zou maken. Zo reed hij dus in 1979 zijn eerste wedstrijd in de standaardklasse. In de standaard-

klasse kon hij met de Ford 6600 van zijn vader, die overigens van niets wist, meerijden. De Ford was grotendeels onaangepast, op de verplichte steigerbegrenzers en de verbeterde trekhaak na. Gerrit was kansloos, maar gaf de moed niet op, zeker toen hij de volgende wedstrijd wist te winnen en zich daarmee kwalificeerde voor het NK. Ook op dit kampioenschap liet hij alle concurrentie achter zich en sindsdien heeft hij de smaak te pakken. Gerrit Esselink werd een fanatiek tractorpuller.

Kort daarna, in 1980, werd in Nederland de superstandaard-klasse geïntroduceerd. In deze klasse mogen de tractoren stevig onder handen genomen worden, als ze nog maar enigszins op een landbouwtrekker lijken (zie kader voor verdere toelichting). Gerrit besluit zich hiervoor in te schrijven en hoort daarmee bij de eerste lichting van pullers binnen deze klasse in Nederland. Zijn voertuig wordt een tweedehands Ford Major, een vierciliner tractor waarvan de banden meer waard waren dan de hele trekker. Een jaar daarna schafte hij een Ford 6500 aan, die met zijn zes cilinders meer potentie had in deze klasse. Hiermee reed hij door tot 1986. Een aantal jaar daarna stapte hij over op een Ford 9600 zescilinder, waarmee hij in de 3,5 ton en 4,5 ton klasse meedeed, en wist daar aardige successen mee te behalen. Team Hurricane werd met deze trekker zeven keer Nederlands en evenzoveel keren Europees kampioen. Tweemaal werd de Ford bovendien 'puller of the year'. In 2005 werd afscheid genomen van deze machine en legden ze zich toe op de bouw van een tractor op methanol. Sinds 2008 neemt Gerrit deel met een Fendt 936, eveneens een zescilinder. Ook met deze trekker in de 3,5 ton superstockklasse is het team succesvol, met als hoogtepunten tweemaal een derde plaats op het EK in 2013 en 2014. Het leuke aan de superstock-klasse (wat vroeger superstandaard heette) is, volgens Gerrit, dat je wel de snelheid hebt van een aangepaste trekker, maar wel nog steeds het gevoel hebt te rijden met iets dat op een tractor rijdt. De klasse waarin de trekkers worden aangedreven door gasturbines



en vliegtuigmotoren zijn daar te ver van vandaan gegaan. Bovendien, zo verzekert hij ons, is het al lastig genoeg om één motor aan de praat te houden, laat staan vier stuks...

SLEUTELEN TOT SUCCES

Hoe bouw je een landbouwtractor nu om tot een geduchte kanshebber binnen de superstock-klasse? Van een bestaande tractor moeten de motor en motorkap behouden blijven, al het andere mag naar eigen inzicht gekozen worden. Dit was in het verleden anders. Toen moest de gehele aandrijflijn ook origineel blijven. Begrijpelijkerwijs kon die het vermogen niet altijd aan, wat gevaarlijke situaties kon opleveren. Daarom mag de aandrijflijn tegenwoordig ook aangepast worden.

Team Hurricane kwam in haar zoektocht naar een nieuwe tractor uit op een Fendt 936 Vario. Deze tractor heeft een mooie motor met goede mogelijkheden tot opvoeren. Bovendien reed nog niemand in de competitie met een Fendt. Toen ook nog de dealer bereid was om de motorkap te sponsoren, was de keuze eenvoudig gemaakt. Daarna begon de ombouw. De cilinderinhoud werd opgeschroefd tot de maximaal toegestane 10,6 liter en nieuwe zuigers en drijfstangen werden gemaakt. Omdat Gerrit eigenaar is van een metaalbewerkingsbedrijf, kunnen bijna alle onderdelen zelf gemaakt worden. Daarna begint de ombouw van het brandstofsysteem. Hoewel de motor standaard op diesel loopt, wordt er in de super-stockklasse uitsluitend op methanol gereden. Dit is niet reglementair bepaald, maar heeft simpelweg grote voordelen. Diesel ontbrandt namelijk explosiever en minder gecontroleerd dan methanol, waardoor je met de eerstgenoemde brandstof makkelijker je motor sloopt. "Met methanol kun je eenvoudiger meer vermogen uit de motor halen", vat Gerrit de keuze samen. Bovendien heeft een op methanol gestookte motor geen externe koeling nodig: de verdampende methanol onttrekt zo veel warmte aan de motor, dat een los koelsysteem overbodig is. Maar methanol ontbrandt in tegenstelling tot diesel niet uit zichzelf. Daarom worden, per cilinder, twee bougies gestoken in de gaten waar oorspronkelijk de injectoren zaten. Dan is het gesleutel aan de motor nog niet klaar. De klasse staat het gebruik van vier turbo's toe en dus heeft de tractor van Team Hurricane vier turbo's, opgesteld in twee trappen van twee. Ook de rest van de tractor komt aan bod. Een rolkooi wordt geïnstalleerd om de bestuurder te beschermen en een extra zware koppeling wordt gemonteerd. Ten slotte plaatst het team de reusachtige banden die het enorme vermogen over moeten brengen op de baan.

Het moge duidelijk zijn dat sleutelen aan de tractor een belangrijk deel van de sport is. Met ruim dertig jaar ervaring in tractorpulling en een hele hoop kennis van metaalbewerking, kunnen ze alles zelf. Hier halen de teamleden dan ook veel voldoening uit. Na elke wedstrijd wordt de tractor volledig nagekeken en constant proberen de leden van het team het voertuig nog beter te maken dan het al is. Soms gaat het echter toch fout. Zo vertelt Gerrit over een probleem met de drijfstanglagers toen de Fendt net in gebruik gesteld was. Bij elke wedstrijd werden ze aan gort gereden. Maanden zochten ze naar het probleem, totdat ze aan de vorm van de schade zagen dat de lagers het vooral zwaar hadden bij de neergaande slag van de zuiger. Omdat de motor met 6000 toeren per minuut veel sneller draait dan de 2300 waar die voor gebouwd is, werd het lager veel te zwaar belast. Na het vervangen van de stalen drijfstangen door zelfgemaakte, lichtere aluminium exemplaren, bleek het probleem verholpen. Later probeerde het team meer vermogen uit het blok te persen door de lucht, opgewarmd door de turbo's, weer af te koelen. Het volume van de lucht neemt hiermee natuurlijk af, waardoor er meer zuurstof in

COMPETITIES EN KLASSEN

De Nederlandse Truck en Tractor Pulling Organisatie (NTTO) onderscheidt vijf verschillende divisies, welke weer onderverdeeld zijn in verschillende klassen.

In de **Grand National** en **National**-divisies rijden aangepaste tractoren. Deze divisies kennen voor een groot deel dezelfde verdeling. Zo is er de **vrije klasse**, waarin de trekkers worden aangedreven door gasturbines en zuigermotoren uit jachtvliegtuigen. Je moet veel moeite doen om in deze machines nog een landbouwtractor te herkennen. Dan heb je de **super stock-klasse**. Gerrit neemt met zijn Hurricane deel aan deze klasse in de Grand National. De tractoren lijken hier nog enigszins op het origineel en hebben een motorkap, maar zijn mechanisch enorm aangepast. Daarnaast kennen deze divisies nog de **pro stock**, waarin de tractors op diesel moeten rijden en maar één turbo mogen hebben. Ten slotte kennen deze divisies ook nog de two-wheel drives, waaraan alles dat op een auto of truck lijkt en door twee wielen wordt aangedreven mag meedoen.

In de **Trucks**-divisie rijden, de naam zegt het al, aangepaste trucks. Deze divisie is opgedeeld in de **super sport** en **sport-klassen**. In beide klassen rijden trucks tot 8,5 ton.

Aan **Farmstock**-divisie doen tractoren mee die niet of minimaal aangepast zijn. Deze divisie is weer onderverdeeld in drie verschillende gewichtsklassen en ook weer in een **sport** en **super sport-klasse**. Deze divisie is veruit het toegankelijkst: met minimale inspanningen kun je een tractor geschikt maken.

Ten slotte kent het tractorpulling nog een Europese-divisie, de Eurocup. De European Tractor Pulling Committee (ETPC) organiseert hiervoor de wedstrijden. Uit heel Europa doen teams mee aan internationale wedstrijden. Ook Team Hurricane rijdt mee in deze divisie.

de cilinder past. De koeling zou plaatsvinden door al in het inlaatspruitstuk methanol in te spuiten. Dit ging niet lang goed, en het brandbare mengsel ontplofte deels buiten de cilinder. Het compleet vervormde spruitstuk laat zien wat een kracht hier achter zit...

GEZONDE RIVALITEIT

Met veel aandacht en liefde heeft het team de tractor nu geschikt gemaakt om competitief mee te rijden in een wedstrijd. Met een oude DAF-truck waarin de tractor geladen wordt, rijden ze dan naar de plaats van de wedstrijd. Op de evenementen is de steer tussen de teams amicaal, verzekert Gerrit ons. Iedereen heeft dezelfde obsessie en men is niet te beroerd om over elkaars problemen en ideeën te praten. Al laat Gerrit buitenstaanders nooit het achterste van zijn tong zien, je hoeft je tegenstanders ook weer niet wijzer te maken dan nodig. Er moet wel gewonnen worden! Wedstrijden in het buitenland voor de Eurocup zijn helemaal een uitje. Zo zat team Hurricane afgelopen seizoen een week aan het Gardameer in Italië. Ook uitstapjes naar bijvoorbeeld Hongarije, Denemarken en Frankrijk komen voor. Op zo'n evenement zijn een tiental verschillende nationaliteiten vertegenwoordigd en vieren de deelnemers een beetje vakantie. De vrachtwagen waarmee men naar de plaats van bestemming rijdt, is dan meteen hun caravan en mobiele werkplaats.

Toch blijft de hoofdzaak van de sport natuurlijk de wedstrijden. Alle tractoren binnen de klasse rijden dan minimaal één trekbeurt. De tractoren trekken de sleepwagen vooruit en proberen zover mogelijk te komen. Meestal zijn er meerdere deelnemers die de gehele baanlengte van honderd meter afleggen voordat ze tot stilstand komen. Dit noemen we een full pull. Om toch een winnaar aan te kunnen wijzen, rijden deze teams nog een beurt. De sleepwagen voor deze ronde wordt verzwaard. De combinatie die nu het verste komt, wint vanzelfsprekend de wedstrijd. Het is goed mogelijk dat nu een aantal trekkers wederom de volledige honderd meter af kan leggen. Dan is het de bedoeling zo ver mogelijk door te rijden. Hiermee wordt voorkomen dat er een derde ronde

WIE IS TEAM HURRICANE?

Natuurlijk vervult Gerrit Esselink als oprichter en teamcaptain een belangrijke rol in het team, maar hij kan het niet alleen. Naast Gerrit heeft Team Hurricane drie vaste teamleden. Gerrits zoon **Tom Esselink** is een vast lid, hij is chef ontwikkeling, webmaster en is verantwoordelijk voor het CNC draaien en frezen van onderdelen voor de tractor. Tom studeert momenteel mechatronica aan het Saxion. Het tweede vaste teamlid is **Bjorn Braakman**, een jongen uit de buurt. Binnen het team vervult hij de rol van assistent monteur en is hij verantwoordelijk voor het goed functioneren van de trekhaak. Bjorn is leerling spuiter bij een schadehersteldbedrijf. Ten slotte werkt **Luuk ten Broeke** ook vast voor het team. Ook hij is assistent monteur en *chef polijstborstel*. In het dagelijks leven is hij leerling schadehersteller.

verreden moet worden, wat gezien de geringe koelcapaciteit van de motoren een slecht idee zou kunnen zijn.

TEMMEN VAN HET GEWELD

Het principe achter tractorpulling is vrij eenvoudig. Op het eerste gezicht zou je daarom misschien zeggen dat de bestuurder weinig invloed heeft op de klassering. Hiermee doe je hem of haar echter tekort. De invloed van de bestuurder begint bij de gewichtsverdeling van de machine. Het aantal kilogrammen dat de tractor onder de klasselimiet zit, is naar eigen inzicht toe te voegen als ballast. De Fendt van Gerrit weegt zo'n drie ton, wat betekent dat hij vijfhonderd kilogram aan ballastgewicht kan toevoegen. Als de trekker teveel steigert tijdens een beurt, plaats je meer gewicht aan de voorkant en als deze juist aan de grond blijft, hang je de gewichten achteraan. Daarna kiest de bestuurder de plaats op de baan. Hoewel deze na elke ronde geëgaliseerd wordt, zijn er altijd plekken waar nét wat meer grip is dan op andere plaatsen. Daarom kiest de bestuurder een startplek op de twaalf meter brede baan, waar hij denkt de beste beurt te kunnen maken. Zodra de trekbeurt eenmaal begint, is het aan de bestuurder de combinatie op de baan te houden. Al sturend met de voetremmen, een voor elk wiel, probeer je de machine binnen de baan te houden. Het stuur doet immers weinig meer als de voorwielen van de grond zijn. Gas geven gebeurt met een hendel naast het stuur. Koppelen hoeft de bestuurder niet zelf te doen, dit gebeurt met een centrifugaalkoppeling. De koppeling grijpt vanzelf aan als de bestuurder voldoende gas geeft. De bestuurder moet nu proberen zo veel mogelijk vaart te maken aan het begin van de beurt, als de weerstand van de sleepwagen nog het kleinst is. Maar domweg meteen voluit gasgeven, is een garantie voor een slechte prestatie. De enorme banden kunnen het vermogen niet kwijt en zullen vooral klei verplaatsen. Het is dus aan de bestuurder om de goede balans te vinden en een daarmee een zo goed mogelijke beurt te trekken.

Hoewel het basisprincipe van tractor pulling nog steeds een kwestie is van 'wie kan de zwaarste kar trekken', heeft de sport zich in bijna vier decennia enorm ontwikkeld in Nederland. Gerrit Esselink is zowat tractorpuller vanaf het eerste uur en staat nog altijd aan het hoofd van een competitief team. Zijn Hurricane is het resultaat van vindingrijkheid, ervaring en handigheid. Het team is daarmee met recht een inspiratiebron voor de mechanisch ingenieur

KOFFIECOMPLEXITEIT

"Kamerdienst, de koffie is op!" Dit ene zinnetje is de schrik van elke bestuurder die kamerdienst draait. Zou er wel genoeg koffie in het boekenhok staan? Zal de secretaris wel op tijd koffie hebben gekocht? Gelukkig is er vaak een ruime voorraad ingeslagen en wordt een crisis afgewend. Bijgekomen van de schrik, neemt de kamerdienst een bakkie koffie en keert terug naar de dagelijkse sleur van zijn puzzel.

Koffie is de spreekwoordelijke olie die de vereniging draaiende houdt. Het is onderhand zo ingeburgerd dat er altijd koffie is, dat hier zondermeer door iedereen vanuit wordt gegaan. Is de koffie een keer op, dan breekt steevast de spreekwoordelijke pleuris uit: een kamer vol met ongelukkige en klagende leden. Ook al is een alternatief in de vorm van koffieautomaten voorhanden.

Zodra mensen afhankelijk zijn van een bepaalde voorziening is het lastig om hier afstand van te doen. Dit geldt bijvoorbeeld in bredere zin voor het internet of mobiele telefonie, zaken die als de olie van de samenleving gelden. Het grote verschil is echter dat de back-up systemen aan het verdwijnen zijn. Zo zijn er steeds minder vaste telefoonlijnen en is het waarschijnlijk een kwestie van tijd totdat alle communicatie digitaal plaatsvindt.

We zijn als mensen enorm van anderen en van onze systemen afhankelijk, en deze afhankelijkheid wordt eigenlijk alleen maar groter. Om het voorbeeld van Newton weer te nemen, de honderden mensen die dagelijks koffie halen, zijn afhankelijk van één persoon die op tijd koffie bestelt. Deze bestuurder is op zijn beurt weer afhankelijk van de hele koffieketen die ervoor zorgt dat er daadwerkelijk koffie beschikbaar is. Bovendien is hij afhankelijk van zijn medebestuurders die eraan moeten denken dat de Newtonbus voldoende brandstof heeft. Er wordt blind op vertrouwd dat de diesel van de juiste kwaliteit is en dat de mensen die hier verantwoordelijk voor zijn, hun taken zorgvuldig hebben uitgevoerd.

Mensen staan over het algemeen niet stil bij deze afhankelijkheid van anderen. In een wereld waarin maar een klein ding fout hoeft te gaan om de hele keten te verstoren, is het eigenlijk een wonder te noemen dat er zo weinig misgaat. LH

VERENIGINGSNIEUWS

RELLEN MET DE ME

Het klinkt gaaf, maar onverstandig: vrijwillig "weerstand" bieden aan de ME. Vrijdag 21 november zijn we helemaal naar een militair oefenterrein in Ede gereden om de ME beter voor te bereiden op georganiseerde demonstraties. Want in het buitenland duiken er steeds vaker professionele demonstranten op die eigen commandoposten en medisch personeel meenemen. Voor de nucleaire top in Den Haag is een groot deel van de Nederlandse ME hier al op getraind, de resterende ME'ers mochten wij voor onze rekening nemen. Samen met 150 ROC studenten begonnen we aan de demonstratie, wij kregen hesjes en waren de "harde kern". Zodoende mochten wij de gaafste oefeningen meemaken. Nadat de ME ons had gescheiden van de grote groep werden we klemgereden door busjes aan de ene kant en aan de andere kant door de ME tegen de busjes aangedrukt. Aan hun de taak om ons 1 voor 1 op te pakken. Aan ons de taak zo veel mogelijk materiaal van de ME te verzamelen. Als je uiteindelijk was opgepakt mocht je je alsnog bij de grote groep baksteengooiende groep ROC-studenten voegen.
Helaas moesten we de veroverde wapenstokken, schilden, helmen en zelfs de gebrasde ME'ers aan het einde van elke oefening weer inleveren. De blauwe plekken en spierpijn mochten gelukkig wel mee terug naar Enschede.

LAN PARTY

Omdat het vorig jaar zo'n succes was hebben we het dit jaar weer geprobeerd: de eerstejaars LAN-party. Dit maal kropen we op dinsdagavond 25 november achter onze laptops. Er kwamen meer dan 30 eerstejaars, dus de eerstejaars AX1 had zich goed voorbereid. Switches hadden ze geleend bij de ICTS, games waren van tevoren alvast verspreid onder de deelnemers, de Wii en beamer stonden klaar, er waren voldoende chips en andere snacks ingekocht en de Borrelcie stond al klaar om voor onze vocht toestroom te voorzien. Helaas voor de Borrelcie gingen de eerstejaars zo op in de spellen als Age of Empires en Call of Duty dat ze de eerste uren vergaten bier te drinken. De Borrelcie heeft echter nog een geheim wapen en dat zijn natuurlijk de drankspellen. Dit maakte de avond zeer compleet, en dus zeker voor herhaling vatbaar. Er zijn zelfs plannen voor een algemene LAN-party (waar de eerstejaars natuurlijk ook weer van harte welkom zijn)!

EXCURSIE ASML

25 november stond er weer een excursie op het progamma. Onder leiding van campuspromoter Tim Abbekerk werd er met ongeveer twintig enthousiastelingen vertrokken naar Veldhoven. Hier zit 's werelds grootste leverancier op het gebied van machines die gebruikt worden bij het produceren van chips, namelijk ASML. Om 7 uur werd er vertrokken om vervolgens rond half 10 te arriveren bij ASML. Na een ontvangst met koffie en thee werd de dag geopend in het auditorium. Hier vond een bedrijfspresentatie plaats en een aantal elevator pitches die elk ingingen op een specifieke tak binnen ASML. Hierna werd de groep opgesplitst voor een rondleiding. Helaas konden we niet de cleanroom in. Toch was het erg interessant om te zien wat voor hoogwaardige producten hier gemaakt worden. Na een goede lunch werd er verder gegaan met een case. De case ging in op nieuwe manier van belichten van de wafers. De dag werd afgesloten met een borrel. Hierna werd de reis naar huis weer ingezet. Al met al was het een erg leuke en vooral interessante dag.

TEBODIN CHALLENGE

Op woensdag 3 december heeft een zevental WB studenten deelgenomen aan de Tebodin Challenge. Hierbij werkten ze in samenwerking met studenten Scheikundige Technologie, Elektrotechniek en Civiele Techniek aan een multidisciplinaire case. In totaal werden er vier groepen gevormd bestaande uit de WB'ers, ST'ers, EL'ers en CIT'ers. De case betrof een gasput, waaruit sinds enkele jaren naast gas ook zand en klei omhoog komt. Voordat het gas verder het proces in gaat moet het zand en de klei eruit gehaald worden. Nadat er een aantal concepten de revue hadden gepasseerd, moest er één gekozen worden die verder kon worden uitgewerkt. Daarna volgde de HAZOP, waarbij de mogelijke gevaren in kaart werden gebracht en de voorzorgsmaatregelen hiervoor in het bedachte systeem werden geïmplementeerd. Als afsluiter moest elke groep hun oplossing presenteren, waarna Tebodin de oplossing die zij hadden ontworpen presenteerde. Nadat de jury in beraad was gegaan volgde de prijsuitreiking en kon één groep blij worden gemaakt met de overwinning. Zij hebben een bedrag van €500,- en eeuwige roem gewonnen.

SINTERKLAAS

Al jaren komt sint Nicolaas naar ons kleine Nederland,
Hij komt dan ook even langs de UT want dat vindt hij wel interessant.

Ook dit jaar bracht hij weer een bezoek aan de werktuigbouwkunde,
omdat hij deze studenten wel een cadeautje gunde.

Hij had alle actieve leden een uitnodiging gestuurd,
en speciaal voor deze gelegenheid Diepzat afgehuurd.

De commissies hadden het werk voor de sint al wat verlicht,
ze maakten allen een surprise en een gedicht.

Sommige commissies werden dan ook in het zonnetje gezet,
helaas vond de sint andere commissies niet je-van-het.

Bier werd gedronken op kosten van de goedheiligman,
daar kregen we natuurlijk geen genoeg van.

Daar krijg hij van ons Apfelkorn voor terug,
dit dronk hij naar onze mening behoorlijk vlug.

Ook de pieten die de sint had meegenomen,
konden niet aan menig pils ontkomen.

De sint was over zijn bezoek in ieder geval heel tevree,
dus volgend jaar zien we hem vast weer terug op de UT.

"Een zee aan ruimte voor persoonlijke ontwikkeling"

Jasmijn Lip, Production Engineer

Koninklijke IHC (IHC) is wereldmarktleider in de bouw van custom built- en standaard schepen voor natte mijnbouw- en baggeractiviteiten en complexe offshore schepen voor de olie & gas industrie. Daarnaast ontwikkelen we geavanceerd equipment. Dit realiseren we dagelijks met ruim 3.000 collega's op zo'n 30 locaties wereldwijd.

Werken bij IHC betekent dat je de kans krijgt om alles uit jezelf te halen en groter te worden in je vak. Uitstekende arbeidsvoorwaarden zijn bij ons standaard. Net als ruimte om jezelf te ontwikkelen en de kans op doorstroming naar hogere functies, in Nederland of bij een van onze vele buitenlandse vestigingen. Bij ons ga je het maximale uit jezelf halen. En dat is een garantie!

Kijk op www.ihcjobs.nl voor meer informatie over stages, afstudeeropdrachten en startfuncties.

INNOVATE YOURSELF@ IHC

ihcjobs.nl

The technology innovator.

BOEREN INNOVATIE

DOOR **THEODOOR STOVERINCK**

Wanneer je de man uit de straat vraagt iets over het boerenleven te vertellen, dan komen vaak de standaard antwoorden naar voren: vee houden en voeren, land bewerken, et cetera. Er wordt niet zo snel gedacht aan grote innovaties op allerlei gebieden. Maar die grote innovaties zijn er zonder meer. Een voorbeeld is een melkmachine die precies bijhoudt welke koe, op welk moment, volledig automatisch gemolken wordt. Of denk eens aan automatische voersystemen die het vee op de juiste momenten de juiste dosering aan voer geven. De Nederlandse boer loopt wat betreft ICT voorop. De laatste tien jaar zijn de ontwikkelingen in een enorme stroomversnelling gekomen. Een onderwerp dat vooral een sterke ontwikkeling heeft doorgemaakt, is de precisielandbouw.

"Tijdens mijn opvoeding heb ik de nodige kneepjes en interesses meegekregen van mijn vader die als hoofd van de technische dienst werkzaam is bij een grondboorbedrijf.", aldus Johan Booij, onderzoeker in de precisielandbouw. Johan, geboren in Lemelerveld in 1988, studeerde in september 2013 af aan Wageningen University. "Ik heb me in mijn studie gespecialiseerd in robotica en precisielandbouw enerzijds en in systeeminnovatie voor landbouw en bio(energie) bronnen anderzijds", vertelt hij. Johan twijfelde tussen Werktuigbouwkunde aan de Universiteit Twente en Agro-technologie in Wageningen, de studie waar hij uiteindelijk voor koos vanwege de vertaalslag naar de praktijk in de landbouw.

Bij elke vorm van landbouw gaat het om het optimaliseren van de teelt van gewassen. Echter, waar in de traditionele landbouw nog hoofdzakelijk naar de totaalopbrengst per perceel wordt gekeken, richt de precisielandbouw zich vooral op de individuele plant. Via allerlei hightech sensoren worden plant, bodemparameters en opbrengstgegevens in kaart gebracht; dit gebeurt per vierkante meter of zelfs per plant. "Op deze manier kan plaats-specifiek worden bepaald wat nodig is op het gebied van bemesting, grondverbetering, gewasbescherming en groeiregulatie van de gewassen met als doel het vergroten van de opbrengsten bij verkleining van de input, zoals bemesting, water en gewasbescherming. Dit noemen we 'Variable Rate Application', zo vertelt Johan.

Bij de metingen wordt veel gebruik gemaakt van het 'Global Positioning System' (GPS). "Dit zijn goede hulpmiddelen binnen de precisielandbouw. Tijdens de metingen aan de bodem en de planten, wordt de locatie met een nauwkeurigheid van enkele centimeters opgeslagen. Zo kan het perceel geografisch worden bekeken en kunnen de metingen met behulp van het zogenaamde 'Geografic Information System' (GIS) in adviezen worden omgezet. Dit hele proces noemen we 'Smart Farming'". Op deze manier kan worden geanalyseerd waarom gewassen, binnen dit perceel, op de ene plek beter groeien dan op de andere plek en kan hierop worden ingespeeld.

Waar bij gebruikelijke landbouwmachines alle instellingen, zoals tandwieloverbrengingen en hydrauliek, met de hand moeten worden gedaan, gebeurt dit in de precisielandbouw allemaal automatisch. Het 'Real Time Kinematic' (RTK) GPS-systeem dat gebruikt wordt, is

bij 60% tot 80% van de telers op de tractor aanwezig. Ook is op de tractor een kast aanwezig die, aan de hand van een standaard protocol genaamd ISOBUS, per plaats bepaalt welke bewerking wenselijk is. Bijvoorbeeld: het systeem zorgt er automatisch voor dat er op de ene plek meer kalk gestrooid wordt dan op de andere plek, zodra dat nodig is. Vergelijk ISOBUS met een telefoonoplader die op meerdere merken telefoons kan worden aangesloten. "De verschillende tractor- en machinefabrikanten maken wel gebruik van ISOBUS, maar ze maken ook gebruik van eigen protocollen. In de praktijk zorgt dit er dus voor, dat niet alles op elkaar aan te sluiten is. Dus de machine van fabrikant A kan niet aangesloten worden op een tractor van fabrikant B."

Een ander voorbeeld is de Yara N-sensor. "Dit is een gewasreflectiesensor die, op basis van de bandbreedtes die gereflecteerd worden door de gewassen, de vegetatie-index berekent. Hiermee wordt de hoeveelheid biomassa op het land benaderd. Op basis van deze hoeveelheid biomassa, wordt de dosering gewasbeschermingsmiddel bepaald. Hiermee wordt vervolgens real-time de spuit aangestuurd. Dit levert een aanzienlijke besparing op van het middel."

Naast die besparing is er nog een ander voordeel bij tractoren die uitgerust zijn met een GPS-systeem (bijvoorbeeld RTK) en automatische hydraulische besturing (rechtrijsysteem); de teler hoeft dan namelijk niet zelf te sturen en kan zo de controle houden op de bewerking die achter de tractor wordt uitgevoerd. Een kleine groep telers gaat nog verder door bijvoorbeeld een Veris-scan te doen. Bij deze scan wordt de elektrische geleidbaarheid, de pH-waarde, de hoeveelheid organische stoffen en de hoogte per vierkante meter bepaald en in een kaart zichtbaar gemaakt. Hierdoor kan op nog meer vlakken worden gekozen voor variabele afgifte van middelen als kalk.

Op dit moment wordt er in totaal al aardig wat bespaard ten gevolge van precisielandbouw. Naar schatting van groenkennisnet.nl, een website met focus op groen en voedsel, wordt er momenteel bij loofdoding (laten afsterven van de bladeren, zodat bijvoorbeeld de aardappel alleen overblijft) per hectare al zo'n 15 euro bespaard. Voor chemische bestrijdingsmiddelen is dit zo'n 45 euro per hectare en bij het bemesten hoeft ongeveer 36 euro minder uitgegeven te worden per hectare. Naar verwachting kan in de toekomst op nog veel meer gebieden flink wat bespaard worden. Voorspeld wordt, dat de variatie aan gewassen binnen een perceel zal toenemen, wat goed is voor de biodiversiteit.

Johan Booij werkt bij Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, een businessunit van Wageningen UR. De praktische uitvoering van het onderzoek vindt onder andere plaats in Valthermond, net boven Emmen en heet proefbedrijf 't Kompas. Hier wordt praktisch onderzoek gedaan in de landbouw: van rassenonderzoeken van verschillende gewassen, tot gewasbescherming, nematologie (bestudering van aaltjes), economie en tot precisielandbouw. "Ik werk als onderzoeker in de precisielandbouw op deze locatie evenals bij onze locatie in Lelystad. Hierbij zet ik onderzoeksprojecten op. Het uitvoerende deel ligt bij de proefbedrijven. Zij doen ook de metingen 'in het veld' en geven de data door aan mij; deze analyseer ik weer. Daarnaast controleer ik nieuwe toepassingen in de precisielandbouw op betrouwbaarheid. Het proefbedrijf brengt de onderzoeken in de praktijk door bijeenkomsten te organiseren met de telers." De telers zijn voor de precisielandbouw het belangrijkst. Dit is namelijk de uiteindelijke markt waar de verschillende toepassingen geïmplementeerd moeten gaan worden.

Binnen de precisielandbouw is er nog veel te ontdekken. Nu het begrip duurzaam een steeds belangrijkere rol gaat spelen, zal er ook een steeds grotere vraag zijn naar innovatie op dit gebied. Op deze manier kunnen meer opbrengsten gerealiseerd worden met minder middelen.

OVERSCHOT

Een tijdje geleden, zo zal menig UT-student zich nog herinneren, sloot het Facilitair Bedrijf een paar fietsenstallingen op het O&O-plein af ter gelegenheid van 'een onderzoek naar het fietsenoverschot'. Daar waren veel mensen, zo ook ikzelf, niet erg blij mee: ik moest ófwel mijn fiets begraven onder de wrakken van vier anderen in de fietsenput bij de Waaier, óf ik moest mijn fiets achter Hal B neerzetten. Een erg groot dilemma, want ik moest helemaal niet achter Hal B zijn! Ik liep dus, samen met alle andere mensen achter Hal B, flink te mopperen op het FB, maar niet vanwege het veroorzaakte ongemak! Nee, ik was boos op het FB vanwege de woordkeuze.

De manier waarop je je uitdrukt over een probleem, verraadt veel over de manier waarop je tegen het probleem aankijkt. Bij de Rijdende Rechter wordt dit elke keer weer duidelijk: het jonge gezin dat net naar een twee-onder-een-kapwoning is verhuisd, heeft het over de agressieve werkloze alcoholistische buurman met drie dobermann pinchers die de hele nacht buiten de buurt bij elkaar blaffen en een versterker van 400 Watt die 24 uur per dag aanstaat, terwijl de buurman het heeft over die protserige zeikerds van hiernaast. Een beetje muziek, daar heeft toch niemand last van? En tja, beesten maken nu eenmaal geluid! Beide partijen zijn het er over eens dat er een probleem bestaat, maar wat het probleem is en wie het veroorzaakt, daar kunnen ze over blijven discussiëren.

Een verschil van perspectief zorgt ook hier op de UT voor onbegrip. Basil Fawlty, de hoogharige hoteleigenaar gespeeld door John Cleese, zei ooit: "I could run this hotel just fine, if it weren't for the guests!" Bij het Facilitair Bedrijf zit ongetwijfeld ook een man die baalt dat zijn mooie fietsenstallingen verpest worden door al die fietsen die erin worden geparkeerd. Maar waar is hier eigenlijk sprake van: een overschot aan gebruikers of een tekort aan capaciteit? Die vraag stellen is meteen een andere vraag stellen: is vorm belangrijker of functie? Net zoals de hoveniers die mopperen over de kale paadjes die door afsnijmanoeuvres zijn uitgesleten, wordt het Facilitair Bedrijf geteisterd door gebruikers die op zoek zijn naar efficiëntie in plaats van mooiheid.

De vraag van de aard van het probleem is een eeuwige. Welke kant heeft gelijk? Zijn de gebruikers leidend, of de ruimtelijke vormgeving? Ik laat mijn mening alvast doorschemeren met een vergelijking: als er in een stad meer mensen dan woningen zijn, is er dan sprake van een woningtekort of een mensenoverschot? Voor wie het verschil niet weet: het ene probleem los je op met nieuwbouw, het andere met genocide. TDW

HET GEVOLG LANDBOUWREVOLUTIE!

DOOR **TIM DE WIT**

Men zegt wel eens dat prostituees het oudste beroep ter wereld hebben. Wij bij de Appel weten dat dit onzin is: het eerste écht beroep was bestemd voor de boeren! Voordat er boeren waren had elke mens hetzelfde beroep: voor het donker genoeg eten zoeken om nog een dag in leven te blijven. Het waren dan ook de boeren die de schuurdeuren open gooiden voor allerlei moderne verschijnselen, van de stad tot het ambacht tot de smartphone. De Appel dook de geschiedenisboeken in om u het verhaal te brengen van de revolutie in beschaving en samenleving die boeren ooit teweeg brachten, en nog steeds mogelijk maken.

Appellezers die goed opgelet hebben bij geschiedenis op school weten misschien nog dat de eerste mensachtigen 200.000 jaar geleden overleefden door te jagen en te verzamelen: ze reisden rond in kleine groepjes op zoek naar eten, en ontwierpen wapens en gereedschap om dit eten te doden, te vangen of klaar te maken. Het vinden van genoeg eten voor de hele groep door middel van jagen en verzamelen was een flink karwei, waardoor de groep hier bijna de hele dag mee bezig was. De rest van de lichte uren waren ook hard nodig, voor het bouwen van onderdak (wat door het nomadische bestaan van de mensen altijd weer opnieuw gedaan moest worden), het produceren van kleding en warmte en het onderhouden van sociale contacten. Iedereen had dus min of meer een fulltimebaan aan het in leven blijven, waardoor er lange tijd nauwelijks tijd was voor het uitvinden van nieuwe gereedschappen en wapens. Gedurende ongeveer 200.000 jaar veranderde er dus bijna niets aan de levenswijze van de mens.

Populatiepiek

De grote verandering kwam rond de tienduizend jaar geleden. Tegen die tijd hadden de mensen zich vanuit Afrika verspreid over de hele wereld, zelfs naar afgelegen plekken zoals Nieuw-Zeeland en Amerika, op zoek naar voedsel. De populatie was gestaag gegroeid naar enkele miljoenen, waardoor er soms geconcurreerd werd bij het zoeken naar nieuwe gebieden om eten te verzamelen. Rond die tijd was de aarde ook flink opgewarmd na een ijstijd, waardoor in riviervalleien rond de evenaar een grote overvloed aan voedzame vegetatie en bejaagbare dieren ontstond. In deze valleien was voldoende water, warmte en licht beschikbaar om een groep verzamelaars meerdere generaties lang op één plek te laten overleven en zelfs te groeien, en juist in deze valleien zijn ook de eerste sporen van landbouw gevonden. Voorbeelden zijn Egypte, de Indusvallei (tegenwoordig Pakistan) en Mesopotamië (tegenwoordig Syrië en Irak).

Het is onbekend waarom jager-verzamelaars overstapten op landbouw voor hun voedselvoorziening, maar één theorie is dat groepen mensen zich permanent vestigden in deze valleien en vervolgens te groot werden om van

verzamelen te leven. Misschien waren verderop gelegen gebieden ook al gesetteld door mensen, of waren ze vergeten hoe ze nomadisch moesten leven, of misschien hadden ze wel gewoon geen zin om ver te lopen, maar om de één of andere reden besloten ze plaatselijke dieren- en plantensoorten te domesticeren, in plaats van elders voedsel te zoeken. Het zelf planten van gewassen op een vaste plek in plaats van ze te zoeken in de jungle, leidde tot een enorme verandering in de dagindeling van de prehistorische mensen. Waar ze vroeger uren lang aan het zoeken waren naar allerlei soorten voedsel, konden ze die nu op een vaste plek vinden, waardoor voor het verzamelen van genoeg eten ineens geen hele dagen arbeid meer nodig waren! Dit gaf de mensen meer tijd voor andere activiteiten, zoals het uitvinden van nieuwe gereedschappen en materialen en het ontwikkelen van sociale rituelen. Ook bestond ineens de mogelijkheid voor de mens om één persoon genoeg voedsel te laten produceren voor meer personen, waarmee het eerste echte beroep een feit was.

Vrije tijd

Of een groep kersverse landbouwers nu de mindere hoeveelheid voedselproductiewerk verdeelde over hetzelfde aantal mensen, of een kleiner aantal mensen voedsel liet produceren voor iedereen, vast staat dat de groep manuren overhield, wat de weg vrijmaakte voor andere beroepen dan boer. Deze ontwikkeling is enorm belangrijk, want het bestaan van meerdere beroepen betekent dat mensen zich kunnen specialiseren in een taak en deze steeds efficiënter kunnen uitvoeren. Het nieuwe verschijnsel van de permanente nederzetting paste hier uitstekend bij, omdat mensen ineens meer bezit konden hebben dan ze konden dragen.

Woonruimte creëren of goed gereedschap maken was nooit eerder interessant, omdat men elke paar maanden toch moest vertrekken en daarbij alles achterliet wat niet makkelijk gedragen kon worden. Nu mensen toch bij hun gewassen moesten blijven, werd het interessanter om een comfortabel huis te bouwen en om grotere stukken gereedschap te maken voor langdurig gebruik. Tegelijkertijd hadden mensen meer tijd om te steken in de ontwikkeling van deze nieuwe goederen. We zien daarom dat groepen die landbouw hadden uitgevonden vaak binnen korte tijd ook overstapten op nieuwe bouwmaterialen, zoals leem, steen of bewerkt hout, en gebruik gingen maken van steeds beter gereedschap: bijlen met houten heften, schoffels en later ploegen. Als gevolg van de efficiëntie van de landbouw konden mensen dus meer tijd besteden aan het ontwikkelen van werktuigen (ja, ook werktuigbouwkundige is één van de oudste beroepen ter wereld), die de landbouw op hun beurt weer efficiënter maakten!

Door de steeds efficiënter wordende voedselproductie konden er steeds meer mensen leven van één stuk land, en was er een steeds kleiner deel van de mensen nodig voor het produceren van al het nodige voedsel. Er kwamen dus steeds meer beroepen bij: beroepen die bijdroegen aan verbetering van productie en levenskwaliteit, zoals smid en bouwvakker, maar ook beroepen die voorzagen in andere behoeften die ontstonden: priesters om de wereld en het leven zin te geven en te verklaren, medicijnmannen om ziektes te behandelen en krijgers om veiligheid te bieden of om belastingen te heffen voor hun leider. Op den duur waren er zo veel verschillende diensten die werden aangeboden, dat er behoefte ontstond aan boekhouders en bureaucraten die konden bijhouden wie wat van wie had afgenomen en of iedereen wel zijn steentje bijdroeg. De landbouw zorgde er ook in veel gevallen voor dat er klassen kwamen: verschillen

in stand of rang gebaseerd op functie in de groep. Mensen die geen voedsel produceerden voelden zich vaak beter dan de boeren die dit wel deden en wilden meer goederen gebruiken dan zij.

De Staat

Het steeds verder toenemen van de hoeveelheid voedsel die één persoon kon produceren leidde tot steeds meer verschillende beroepen en behoeften in de agrarische samenleving, en de daarbij behorende klassen. Men ontwikkelde vaardigheden als metaalbewerking voor wapens, gereedschap en geld en irrigatie en het wiel voor nog efficiëntere landbouw en vervoer. Ambachtslieden, ambtenaren, soldaten, koningen en geestelijkheid staken de kop op in de landbouwsamenlevingen, zodat uiteindelijk grote steden werden gebouwd, van waaruit grote gebieden werden geregeerd. De eerste stedenbouwende beschaving waarvan we weten, ontstond iets meer dan vijfduizend jaar geleden in de Indusvallei en werd snel gevolgd door beschavingen in Mesopotamië en Egypte. Duizend jaar later werd ook in China voor het eerst centraal gezag gevormd. Het lijkt erop dat de ontwikkeling van de eerste landbouw tot het ontstaan van een beschaving op al deze plekken in ongeveer hetzelfde tempo plaatsvond. Overigens hadden al deze beschavingen ook gemeen dat de boeren vaak één van de laagste klassen vormden, terwijl zij juist de ontwikkeling mogelijk hadden gemaakt. Stank voor dank!

Na het ontstaan van de stadstaat en daarna de natiestaat zien we dat het besproken patroon zich voortzet: steeds meer innovatie in landbouwmethoden leidt continu tot efficiëntere voedselproductie en groei van de mensenpopulatie. Irrigatie, de ploeg en het toepassen van dierenarbeid zijn goede voorbeelden van vroege innovaties. Ook in de afgelopen eeuwen zien we dat de landbouw steeds efficiënter is geworden: in de achttiende eeuw leidde het jaarlijks wisselen van gewassen op een perceel tot een afname in bodemziekten en steeds succesvollere oogsten, wat een enorme bevolkingsgroei mogelijk maakte in Europa. In de twintigste eeuw werden kunstmest en bestrijdingsmiddelen gebruikt om planten sneller te laten groeien zonder gevaar van parasieten, wat landbouw mogelijk maakte op plaatsen waar anders geen voedsel geproduceerd zou kunnen worden. In de toekomst zullen genetisch gemodificeerde organismen misschien zorgen voor een nieuwe landbouwrevolutie of in ieder geval voor nog een flinke toename in de voedselproductie. Dat is ook nodig, want de behoefte van de steeds omvangrijkere wereldbevolking groeit gewoon door!

Basis van alles

De boer heeft bij nader inzien niet alleen het oudste beroep ter wereld, maar ook verreweg het meest belangrijke. We wisten natuurlijk al dat de boer het voedsel produceert waar we niet zonder kunnen, wat hem al best belangrijk maakt, maar nu blijkt dat het bestaan van de boer ook een vereiste was voor het ontstaan van de moderne beschaving! Als de landbouw tienduizend jaar geleden niet was uitgevonden, liep men nu nog steeds in gedroogde berenvellen bessen te plukken en wortels uit te graven. In plaats daarvan hebben millennia van ontwikkeling ertoe geleid dat in Nederland minder dan 100.000 personen genoeg voedsel produceren voor een populatie van meer dan dertig miljoen mensen! Als de geschiedkundige trend zich voortzet, zullen het aantal boeren en het aantal mensen alleen maar verder uit elkaar komen te liggen, wat ongetwijfeld zal leiden tot nóg meer ontwikkeling, innovatie en, wie weet, wat meer waardering voor de o zo essentiële agrariërs.

Beschik jij over Jumbo kracht?

Jumbo is wereldwijd marktleider in zwaar transport over zee en de laatse tien jaar ook succesvol als contractor in de offshore industry. Onze vloot bestaat uit 12 zware lading kraanschepen; door ons zelf ontworpen en ontwikkeld. Onze 2 nieuwste schepen hebben een liftcapaciteit van 3.000t, hierin komt 45 jaar expertise tot uiting. We zijn er reuze trots op, want het zijn vooralsnog de zwaarste kranen op een monohul-schip ter wereld.

Al onze transporten en installaties worden minutieus voorbereid door een team van technische, operationele en commerciële mensen. Er wordt veel aandacht besteed aan engineering; bepalen van werkmethoden, laad- en hijsplannen, etc. Verder zijn sterkte- en stabiliteitberekeningen van cruciaal belang. Op onze Engineering afdeling, en ook bij de afdelingen Projecten en Commercie liggen kansen voor werktuigbouw-kundigen. We hebben momenteel een vacature voor studenten die een onderzoek bij Jumbo willen doen en een Thesis willen schrijven. Iedereen die in onze 'no-nonsense' en 'can-do' cultuur past, is van harte welkom.

Lijkt de wereld van Jumbo jou uitdagend? Solliciteer via www.jumbojobs.nl of neem contact op met onze Recruiter Carolien Molenaar via telefoonnummer +31 10 79 00 300.

JUMBO

AUTOMATISERING IN DE SIERTEELT

EEN NEDERLANDSE AANGELEGENHEID

DOOR **TOM STROET**

Vraag een toerist naar zijn beeld van Nederland en je krijgt meestal al snel de standaard stereotypen te horen: Amsterdam, wiet, molens, klompen, tulpen. Altijd weer die tulpen. Hoe stereotiep het ook mag zijn, we kunnen niet ontkennen dat het beeld klopt. Nederland is een grote speler op het gebied van sierteelt. Een van de oorzaken van het succes is de steeds verder ontwikkelende mechanisatie binnen de sector. Tijd om eens te kijken wat er zoal speelt op deze markt.

Natuurlijk is niet alleen de sierteelt groot in Nederland. De hele land- en tuinbouwsector is enorm en op de VS na is Nederland de grootste exporteur van agrarische producten. In 2013 bedroeg de landbouwexport €78 miljard, een aandeel van 18% in de totale uitvoer. Er gaat dus veel geld in om en er wordt dan ook veel geïnnoveerd binnen de markt. Verbeterde productie- en verwerkingsmethoden zijn noodzakelijk om onze positie op de internationale markt te behouden. Daarom investeren agrarische bedrijven constant in nieuwe machines, zo ook in de sierteeltsector. Wat blijkt is dat het overgrote deel van de mechanisatiebedrijven die leveren aan de sierteelt afkomstig is uit Nederland. Waar komt die Nederlandse expertise vandaan? De groei van de land- en tuinbouwsector door de jaren heen en de opkomst van de Nederlandse mechanisatiebedrijven blijken hierbij hand in hand te zijn gegaan. De oorzaak is te vinden vlak na de Tweede Wereldoorlog, toen er een voedseltekort heerste en er een sterke drang ontstond om als land onafhankelijk te kunnen voldoen aan de voedselbehoefte. De toenmalig minister van landbouw, visserij en voedselvoorziening, Sicco Mansholt, zag de noodzaak om te investeren in de landbouwsector en focuste daarbij sterk op de modernisering ervan. De beperkte ruimte in Nederland moest efficiënt benut worden en daarvoor waren technologische ontwikkelingen nodig. Als gevolg ontstonden er verschillende bedrijven die zich specialiseerden in mechanisatie voor een bepaald deel van de landbouwsector. De bedrijven specialiseerden zich vooral op de producten die in hun regio werden geproduceerd, zoals de fruitteelt in de Betuwe en de bloembollenteelt in West-Friesland. De schaalvergroting die ontstond leidde ertoe dat er eind jaren '70 grote overproductie was, met lage prijzen tot gevolg. Opnieuw wordt er ingezet op mechanisatie, dit keer om productiviteit te verhogen en arbeidskosten te verlagen. Ook in de sierteelt heeft dit geleid tot grote, geavanceerde kwekerijen waarvan de producten door heel Europa worden geëxporteerd. De noodzaak om te mechaniseren heeft gezorgd voor een zekere expertise bij de Nederlandse mechanisatiebedrijven, iets wat ze uniek maakt ten opzichte van buitenlandse concurrenten.

MECHANISATIE

Maar wat komt er tegenwoordig allemaal kijken bij het kweken van bloemen? De zaden, bollen of stekjes moeten geplant worden, het plantgoed moet in een kas worden geplaatst, in de kas moet het plantgoed onderhouden worden met licht, temperatuur

WOORD VAN DE VOORZITTER

Voor jullie ligt alweer de eerste Appel na de zomervakantie, met elementen als thema. Voor mij is deze vakantie weer razendsnel voorbij gevlogen. Voor ik het zelf door had stonden we alweer bierplanken, katapults en vlotten te bouwen met de nieuwe lichting wb'ers tijdens de kick-in. Dit en nog meer activiteiten waar iedere wb'er zich bij in z'n element voelt zijn wederom voorbij gekomen.

Terug naar de Appel, met deze keer een zeer aansprekend thema. De fascinatie voor de agrarische sector begon bij iedere werktuigbouwer waarschijnlijk al vroeg toen er in de beginjaren van het leven met trekkertjes gespeeld werd. Na deze machines op latere leeftijd in het echt gezien te hebben was de interesse bij mijzelf in ieder geval helemaal opgewekt. Nu is de tractor natuurlijk niet het enige hulpmiddel dat boeren gebruiken. In deze Appel krijg je een klein beeld van allerlei geweldige machines die ervoor zorgen dat wij 's ochtends ons broodje pindakaas met melk rustig kunnen nuttigen terwijl we naar buiten kijken langs het bosje bloemen in het vensterraam.

Rest mij alleen nog de lezers veel leesplezier te wensen met deze Appel.

Rens Koning

Voorzitter der W.S.G. Isaac Newton,
Cogito, Facio, Fio

57

en voeding en als de bloemen volgroeid zijn moeten ze geoogst worden uit de kas en verwerkt worden voor de verkoop. Waar dit vroeger nog allemaal met de hand gebeurde, worden nu in iedere stap van het proces machines gebruikt om de mensen te ondersteunen of zelfs volledig te vervangen. Kratten en potten worden machinaal gewassen en gevuld met potgrond. Transport naar en door de kas gaat veelal automatisch en de omstandigheden in de kas worden vaak door middel van een computer gereguleerd. Veel bol- en snijbloemen, zoals rozen, lelies en tulpen, worden door middel van ontbollers en ontbladeraars van de bol en overtollige bladeren ontdaan en vervolgens in bossen bij elkaar gesorteerd voordat ze verpakt worden. Ook het bossen gebeurt tegenwoordig steeds meer automatisch, al is dat wel een trend die zich pas in de laatste jaren sterk is gaan ontwikkelen. Toch blijft het voor verschillende stappen in het proces lastig om ze te automatiseren. Dit komt doordat bloemen levende producten zijn. Geen bol, bloem, blad of steel is hetzelfde en dus is het een grote uitdaging om machines te ontwikkelen die deze variatie kunnen verwerken zonder kwaliteitsverlies. De bloemen zijn ook kwetsbaar en vragen daarom om zorgvuldige behandeling. Daarom gebeurt veel van het oogstwerk nog met de hand en wordt ook het planten veelal handmatig gedaan. Het bossen en verpakken gebeurt ook nog dikwijls met de hand, maar wordt wel ondersteund door onder andere transportbanden en elastiekbinders.

VAN SCHUITENMAKER TOT BLOEMENSPECIALIST

Een van de mechanisatiebedrijven die zich op de sierteelt richt is Potveer Sierteeltmachines, gevestigd in het West-Friese Avenhorn. Dit bedrijf begon in 1926 als schuitenmaker voor de lokale tuinders en heeft zich door de jaren heen ontwikkeld tot een specialist op het gebied van bol- en snijbloemenverwerking, voornamelijk voor tulpen en lelies. Met zo'n vijftig werknemers is het geen bijzonder groot bedrijf, maar hun machines zijn over de hele wereld te vinden, onder andere in de VS, Australië en Colombia. Vrijwel alle stappen in het ontwerp- en productieproces worden binnen het bedrijf gedaan: ontwerp, productie, assemblage en besturing. Naast de technische innovaties wordt er bij Potveer veel gefocust op klantspecifieke oplossingen en layouts. "Dat is waar wij ons in specialiseren: samen met de klant de

optimale oplossing vinden voor hun bedrijf.", vertelt Piet Stroet, directielid en hoofd van de afdeling sales van het bedrijf. (De oplettende lezer is vast al opgevallen dat we dezelfde achternaam hebben. Dat is geen toeval). Piet werkt sinds 1983 bij Potveer, is op verschillende afdelingen werkzaam geweest en weet inmiddels precies hoe de markt in elkaar zit. "Verschillende bloemen en verschillende manieren van boeketten maken vereisen verschillende machines en oplossingen. Niet alleen de bloemen variëren, ook de kratten, emmers en pallets variëren vaak qua afmetingen. Dit zorgt voor specifieke eisen aan de machines bij vrijwel iedere klant." Hij benadrukt dat de logistiek binnen een kwekerij een belangrijke rol speelt bij de automatisering: "We schenken niet alleen aandacht aan de machines maar ook aan de lay-out van de kwekerij. Om de kwaliteit zo hoog mogelijk te houden wil je dat je product zo min mogelijk handelingen ondergaat. Een efficiënte manier van transport door het bedrijf is daarbij zeer belangrijk. Ik kan soms een hele dag bij een kweker over de vloer zijn en amper een half uur praten over machines; de rest van de tijd observeer ik hoe de processen binnen het bedrijf lopen." Er worden dan ook veel transportsystemen geproduceerd: transportbanden om bloemen te transporteren en te bossen, stapelaars voor kratten en pallets, afvoerbanden om vuil en grond af te voeren. Redelijk conventioneel zou je kunnen zeggen. Toch worden er ook steeds meer geavanceerde technieken toegepast binnen de sierteelt: positionering van de bloemen door middel van lasers en camera's, röntgen om de kwaliteit en positie van de knoppen of bollen te bepalen en geavanceerde meet- en regelsystemen voor het sorteren van bloemen en bollen. Zoals tegenwoordig in veel sectoren het geval is, is ook in de sierteelt robotica in opmars. Ook Potveer houdt zich sinds een aantal jaar bezig met het toepassen van robots. Ze worden onder andere toegepast als stapelaars van kratten op pallets en ook bij het inhoezen van bosjes bloemen. Piet heeft op het gebied van robotica een duidelijke visie: "Het gebruik van robots is zeer interessant in deze sector. Ze zijn uitermate geschikt om repeterende handelingen eindeloos uit te voeren, altijd met dezelfde precisie. Het gebruik van robots is redelijk nieuw in de sierteelt en als mechanisatiebedrijf is het belangrijk om daar voldoende kennis en ervaring mee op te doen zodat zowel wij als de klant daarvan kunnen profiteren."

OVER DE GRENS

Ook in het buitenland is er vraag naar Nederlandse expertise. De Nederlandse markt verschilt wel in enig opzicht van markten in het buitenland. In Nederland wordt ruim 90% van de geteelde bloemen en planten via de veiling verkocht. Kwekers die zijn aangesloten bij de veiling moeten hun handel via de veiling verkopen. Door middel van de bekende veilingklok wordt de prijs bepaald en zo wordt al het aanbod verkocht. In principe brengt de veiling vraag en aanbod samen. In het buitenland komt het veilingsysteem bijna niet voor en zijn kwekers zelf verantwoordelijk om hun waren te verkopen. Er worden vaak directe contracten afgesloten met afnemers als supermarkten en groothandels. Buitenlandse kwekers zien elkaar dan ook vaak als concurrent, iets wat in Nederland veel minder het geval is. De kwekerijen zijn vaak groter en er worden veel meer bloemen verwerkt. Ook de arbeidscultuur kan sterk verschillen. "Allemaal factoren waar je rekening mee moet houden," vertelt Piet. "Neem bijvoorbeeld een boekettenmaker in Colombia. Er worden al gauw 200.000 stelen per dag verwerkt tot gemixte boeketten voor de Noord-Amerikaanse markt. En alles wordt met de hand gedaan. Iedere werknemer werkt aan zijn eigen tafel, bevoorrading van de tafels gaat kriskras door elkaar, werknemers zijn weinig gefocust op hun werk, veel ruimte voor verbetering dus. De ontwikkeling van de bedrijfsprocessen loopt al gauw zo'n twintig jaar achter op die in Nederland. Je kunt wel geavanceerde machines gaan gebruiken, maar daar verander je de werkcultuur niet mee. Automatisering moet dan ook in geleidelijke stappen gaan; dan pas heeft het zin."

Hoe zullen bloemenkwekerijen er in de toekomst uit gaan zien? Wellicht ontstaan er volledig geautomatiseerde kwekerijen, waar niets meer met de hand gedaan wordt. Piet Stroet is daar nog wat sceptisch over: "Bloemen blijven een levend product waar je voorzichtig mee om moet gaan. Dat gaat natuurlijk het beste met de hand. Voorlopig zie ik nog niet gebeuren dat het kweken van bloemen een volledig geautomatiseerd proces wordt. Maar wie weet."

BENELUXREISCOMMISSIE

Commissie aan het woord

W.S.G. Isaac Newton kent vele commissie die relatief onbekend zijn. Om deze commissies even in het zonnetje te zetten kunnen ze in deze rubriek hun verhaal vertellen. Van oprichting tot afronding, met alle hoogte- en dieptepunten. Deze keer: de BRC, de BeNeLuxReisCommissie

In oktober 2013 is de BeNeLuxReisCommissie 2014 opgericht, beter bekend als BRC 2014. Robin Arnoldus (Voorzitter), Kees van Teeffelen (Secretaris), Len Hooijer (Penningmeester) en Ton Stael (Commissaris Externe Betrekkingen) hebben sinds die tijd een reis in elkaar gezet van vijf dagen die afgelopen november, ruim een jaar later, heeft plaatsgevonden. De BeNeLuxReis is over het algemeen vooral bedoeld voor bachelorstudenten en bevat een breed scala aan bedrijven in de buurt van Nederland.

Volgens de originele planning zou de BeNeLuxReis vertrekken in mei 2014. Er kon echter niet direct vol gas gegeven worden met de organisatie, gezien de EuroReis in februari zou vertrekken en die voorrang had op het regelen van bedrijven, sponsoring en het toen nog bestaande beihok. Vooral na de kerst is er veel gebeurd: er is een programma in elkaar gezet met bedrijven als Rabe, MGG, DAF, Huisman en Lely. Gezien deze bedrijven in Nederland, Duitsland en België liggen is gekozen voor de naam BeNeDeReis 2014 (uit te spreken als beneden) met het bijpassende motto "Low Lands, High Tech". De reis is in elkaar gezet voor de oriënterende jonge student, vooral tweede- en derdejaars studenten. De volgende tegenslag arriveerde toen bekend werd dat tijdens de reis projecttentamens van het ook toen nog bestaande Project T zouden worden afgenomen, waardoor er maar weinig animo overbleef. Hierdoor is besloten de reis te verplaatsen naar november 2014.

Gelukkig hadden alle bedrijven begrip voor onze situatie en wilden ze graag met ons meewerken in november. Het gehele programma is opgeschoven en na de zomer is er nog extra tijd geïnvesteerd om de reis uit te breiden. Met extra sponsoring en de toevoeging van Techspace Aero en Claas was de reis nog mooier dan het origineel. Overnachtingen werden weer vastgelegd in de buurt van Duisburg, Leuven, Eindhoven en Rotterdam. Maar de reis leek wel vervloekt. Toen het bijna zover was, werden herkansingen van het TOM gepland tijdens de reis, waardoor verschillende tweedejaarsstudenten zich weer uitschreven. Maar dit keer wilden we ons niet laten verslaan en met de extra sponsoring hebben we besloten toch te vertrekken met veertien man.

De reis zelf liep zo goed als op rolletjes. De sfeer was goed, de bedrijfsbezoeken zeer interessant en leerzaam en de steden mooi en soms ook nog erg bruisend. Er is gefeest met Simon Stevin in Eindhoven, waarna uit de danspasjes van sommigen niet meer was af te leiden welke letters na de 'Y' kwamen in "YMCA". Op kleine dingetjes na (een klein botsinkje met de Newtonbus, een dubbele flitser in Leuven en af en toe de weg kwijtraken) kunnen wij als commissie zeggen dat ondanks alle organisatorische problemen de reis enorm geslaagd is, ook zeker dankzij de enthousiaste deelnemers.

Streekwoordenboek

DOOR RUBEN DE JONG

In Nederland bestaan er veel streektalen en dialecten. Er zijn drie erkende, niet-Nederlandse streektalen: het Nedersaksisch, het Limburgs en het Fries. De laatste is erkend als tweede rijkstaal. De grens tussen dialecten en streektalen is meestal vaag en vaak worden de woorden door elkaar gebruikt. Een erkenning als streektaal geschiedt als de betreffende taalvariëteit geen dialect is van het Nederlands. Het Twents, Achterhoeks en Gronings zijn voorbeelden van dialecten binnen de Nedersakische streektaal. Bovendien verschilt het gebruik van bepaalde woorden soms van plaats tot plaats. Ook de uitspraak kan lokaal grote verschillen vertonen. In dit artikel een korte inburgeringscursus in het Nederlandse talencircus.

Bealch – lichaam – Dit woord komt op meerdere manieren terug in de Friese taal. Zo geef je iemand bij een 'pak op 'e bealch' een flink pak slaag. Ook wordt deze term gebruikt in het kaatsen wanneer iemand de bal tegen het lichaam gespeeld krijgt.

Gedien – gordijn – Vanavond een kaarsje aansteken en lekker op de bank hangen? Dit wordt pas helemaal romantisch als je de gordijnen sluit. Leuk om te vermelden is dat dit woord bijna gelijk is aan het Friese 'gerdyn'.

Mjukserij – uitmestinstallatie – Om even in de boerensfeer te blijven… Tientallen jaren geleden stonden de koeien naast elkaar op stal, vastgebonden aan de muur. Onder het achterwerk van de koe liep een goot (Fries: groppe) waar uitwerpselen gemakkelijk opgevangen konden worden. Later kwam daar een met kettingen aangedreven band in te liggen, die de stront en het stro naar buiten werkte, de uitmestinstallatie. Tegenwoordig staan de dieren op een rooster waardoor de koeienvlaaien in de gierput verdwijnen. De techniek is nu al zóver, dat bijvoorbeeld de Lely Discovery de roosters automatisch schoonveegt.

Näölen – zeuren, zaniken – Door de boerenrockgroep Normaal is bedacht dat je dit woord ook kunt schrijven als nølen, maar dat is niet de officiële Achterhoekse spelling.

Noabers – buren – Morgen ga je gewoon voor een kop koffie naar je 'noabers'. Één voordeel: hiervoor hoef je niet ver te lopen, dit zijn namelijk gewoon je Twentse buren. Als je daar je suikerklontje door de koffie wilt roeren vraag je de buurvrouw gewoon om een 'reuriezer'.

Si(e)pel – ui – Met dit woord zorg je er voor dat je in de Achterhoek, West-Friesland en Friesland je broodje hamburger lekkerder laat smaken.

Schottelslet – vaatdoekje – Aangezien dit voorwerp vaak in de keuken te vinden is en het laatste deel van het woord vaak in negatieve zin wordt toegepast om vrouwelijk schoon te beschrijven, weet ik niet hoe ver de vrouwenemancipatie is gekomen in Limburg... Wat dat betreft zijn de Groningers met 'schöddeldouk' veel bescheidener.

Spalgelploatje – cd – Waar Nederlanders er vaak een handje van hebben om woorden klakkeloos over te nemen uit het Engels, hebben ze in Groningen hun eigen woord bedacht voor een muziekschijfje. Zij vonden blijkbaar het spiegelende karakter van het plaatje imposanter dan de compacte manier van opslaan.

Studderen – lekker bezig zijn (met iets) – In West-Friesland hebben ze een woord bedacht voor als je geconcentreerd in je schuurtje aan het klooien bent, vaak zonder specifiek doel. Deze bezigheid zal niet veel anders zijn dan het Twentse 'knool'n'.

Tonger – donder – Tezamen met de 'wjerljocht' vormt dit woord in Friesland de onderdelen van een onweersbui.

Tuut – zak – Als je op de Limburgse markt gevraagd wordt of je er een 'tuutje' bij wil, dan kun je vanuit logistiek oogpunt het beste deze vraag met ja beantwoorden.

DE DYNAMICA VAN EEN AUTOMATISCHE GLAZENWASROBOT

DOOR **RON SLOMP**

Sinds mei 2014 studeer ik af bij Kite Robotics, een spin-off van de vakgroep Mechanical Automation en Mechatronics maar (voorlopig) nog gewoon in de Horst gevestigd. Hierdoor is het een mooie combinatie van intern afstuderen maar tegelijkertijd doe je ook ervaringen op die normaal bij extern afstuderen aan bod komen.

Kite Robotics

De afgelopen decennia is een opvallende trend ontstaan in de architectuur: nieuwe technieken hebben het mogelijk gemaakt om gevels grotendeels uit glas op te trekken, waarbij zo goed als elke vorm denkbaar is. Opvallend genoeg zijn de technieken om deze gevels schoon te houden nauwelijks veranderd in dezelfde periode. Langs vlakke gevels kan een 'glazenwassersbak' naar beneden gelaten worden. Een snelle zoekactie op internet levert genoeg voorbeelden van wat hier mis mee kan gaan. Als je daarna bedenkt dat voor complexer gevormde gevels zelfs alpinisten worden ingezet voor reiniging en onderhoud, is het niet moeilijk voor te stellen dat glazenwassers volgens verzekeraars het gevaarlijkste beroep van Nederland uitoefenen.

Kite Robotics werkt aan een volledig geautomatiseerde oplossing voor dit probleem. Deze oplossing bestaat uit een module met rondraaiende borstel die aan een aantal kabels over de gevel getrokken wordt, ook wel Cable Driven Parallel Manipulator (kortweg CDPM) genoemd. Als afstudeeronderzoek doe ik onderzoek naar de dynamica van de kabels van de CDPM en in het bijzonder naar de trillingen die op kunnen treden.

Kabel versus snaar

De kabels van de CDPM bestaan uit gesponnen UHMWPE (Ultra-high-molecular-weight polyethylene). In vergelijking met staalkabels heeft dit voordelen op het gebied van corrosie en veiligheid. Zo heeft het minder 'terugslag' bij een eventueel ongeluk, maar voor de dynamica is vooral het lage gewicht in verhouding met de werklast interessant. Gevoelsmatig lijkt het logisch om over kabels te praten, maar met erg laag eigengewicht is een snaar misschien een betere beschrijving. Beide opties hebben hun eigen typische gedrag, terwijl een combinatie van beide misschien wel het beste is. Het gedrag van kabels wordt grotendeels bepaald door de 'trage' dynamica. Denk hierbij aan het langzame slingergedrag zoals je kunt zien bij een zware last aan een hijskraan, terwijl doorhangen onder het eigengewicht en buigstijfheid van de kabel ook van invloed zijn. Wanneer gekeken wordt naar het dynamisch gedrag van een snaar worden zaken als doorhangen en buigstijfheid al snel genegeerd, waardoor de dynamica beschreven wordt door de bekende sinus-vormige eigenfuncties die waarschijnlijk iedereen wel eens bij natuurkunde op de middelbare school heeft gezien of zelf nagebootst. Na een literatuuronderzoek en een paar eerste voorzichtige berekeningen leek de snaarbenadering goed genoeg, maar onzeker was nog of dit ook nog geldt bij overspanningen van enkele tientallen meters. Beschrijvingen van een snaar gaan namelijk zelden verder dan een paar meter.

Testen langs de Horst

Om meer gevoel hierbij te krijgen werd op een mooie vrijdagmiddag meer dan 40 meter 'kabel' van de Horst naar beneden gelaten, om te kijken of deze zich inderdaad als snaar gedraagt. Met een last van slechts tien kilogram aan de kabel bleek dit al het geval: de kabel hing niet meer zichtbaar door en met voorzichtig schudden met de hand kon een perfecte sinus-vorm opgewekt worden. Door het gebrek aan exacte metin-

EEN IMPRESSIE VAN DE MODULE OP DE GLAZEN GEVEL VAN DE SPIEGEL, MET KABELS AAN DE HOEKPUNTEN EN EEN SLANG VOOR DE WATERTOEVOER.

gen was dit een experiment zonder veel wetenschappelijke waarde, maar voor de beeldvorming zeker nuttig en daarnaast erg leuk om te doen. De aanname dat de kunststofvezel zo licht is dat het ook over zo'n afstand als snaar gezien kan worden, is na dit experiment voorlopig voor waar aangenomen, hoewel het nog steeds kabels genoemd worden.

Trillingen door wind

Zoals al is vermeld, spitst het afstudeeronderzoek zich toe op de trillingen in de kabels. Bekend is al dat de invloed van wind erg groot kan zijn op kabelconstructies zoals bruggen. De Erasmusbrug in Rotterdam moest bijvoorbeeld vlak na opening in 1996 weer gesloten vanwege trillingen door een toen nog onbekende oorzaak. Al langer bekend was dat de tuien van bruggen kunnen trillen door het om en om loslaten van de stroming aan de boven- en onderkant van de kabel, wat Von Karmann shedding wordt genoemd. Als de frequentie waarop dit gebeurt precies gelijk is aan de eigenfrequentie van de tuien kan de hele brug gaan trillen, de overbekende Tacoma bridge is hiervan een goed voorbeeld. Dit verschijnsel was uitvoerig in kaart gebracht bij het ontwerp van de Erasmusbrug, maar toch traden onverklaarbare trillingen op. Uiteindelijk bleek een samenspel van wind en regen de boosdoener, een dun laagje water zorgde ervoor dat de dwarsdoorsnede van de kabel een nauwelijks zichtbaar vleugelprofiel kreeg wat voor moeilijk voorspelbaar aerodynamisch gedrag zorgde. Omdat de CDPM van Kite Robotics langs hoge gevels moet opereren en door het wassen onherroepelijk ook in aanraking met water zal komen, is het van belang om uit te zoeken of wind en water soortgelijk gedrag op kunnen wekken. Resultaten van bestaand onderzoek naar dit soort aerodynamisch gedrag zijn vertaald naar de kabels van de CDPM door te schalen met het Reynoldsgetal, waarna blijkt dat dit systeem de waarschijnlijkheid van dit gedrag laag is.

Preventie van trillingen

Naast de eventuele aerodynamische trillingen, kunnen ook trillingen optreden door de schoonmaakwerkzaamheden. Een slecht gebalanceerde rondraaiende borstel kan een trilling opwekken in het hele systeem. Als alle externe trillingen in beeld zijn gebracht, is de logische volgende stap om deze te proberen te vermijden. Dit wordt gedaan door de kabelspanningen te regelen. Kort gezegd mogen de kabels niet dusdanig gespannen zijn dat de eigenfrequenties in de buurt komen van een van de externe trillingen, de eigenfrequenties van de kabels hangen immers af van de lengte en spanning als ze beschouwd worden als snaar. Een triviale oplossing lijkt om de kabels altijd strak aan te trekken en de eigenfrequenties daarmee 'veilig hoog' te krijgen. Dit is echter niet altijd mogelijk, want in de uiterste hoeken van de gevel zal de kabel vanuit de tegenovergestelde hoek niet te strak mogen staan omdat dan de hoek simpelweg niet bereikt wordt. Uiteindelijk is het doel om een algoritme te ontwikkelen dat op basis van de voorspelde trillingen de kabelspanningen verhoogt of juist verlaagt. Natuurlijk moeten de vier kabelspanningen gecombineerd dan nog wel voldoen aan het krachtenevenwicht in alle richtingen.

Toekomstige uitdagingen liggen in het breder toepasbaar maken van het algoritme, zodat één algoritme gebruikt kan worden voor verschillende gebouwen met een verschillende geometrie of voor gevallen waar meer of minder kabels toegepast worden.

EEN NIEUW KANDIDAATSBESTUUR

Op 12 november j.l. is het 58e kandidaatsbestuur bekendgemaakt. Wessel Pot (voorzitter), Rianne Swiersema (vice-voorzitter), Cas Hollaar (secretaris), Rik Leeftink (penningmeester), Frank Oosterveld (commissaris externe betrekkingen), Bas Wessels (commissaris interne betrekkingen) en Rachel Mollink (commissaris onderwijs) zullen het stokje overnemen van het 57e bestuur. Samen gaan we tijdens het Lustrumjaar onze mooie vereniging besturen.

Sinds de bekendmaking zijn we druk bezig met de voorbereiding voor ons bestuursjaar. We leren de vereniging steeds beter kennen en hoe deze in elkaar zit. Ook lopen we meerdere dagen mee met de huidige bestuurders van onze functies. Daarnaast zijn we bezig een beleidsplan op te stellen waarbij we kijken naar mogelijke verbeterpunten binnen onze vereniging.

Wij horen je denken: "Wie zijn dat eigenlijk?!". Dat is niet geheel onterecht, aangezien wij een relatief jong kandidaatsbestuur zijn. Om een beetje een idee te geven wie wij zijn, hebben we een aantal mooie woorden ter beschrijving op een rijtje gezet: ambitieus, gemengd, lomp, leuk, creatief, beweeglijk, charmant, enthousiast en serieus. Wil je ons nóg beter leren kennen dan dit? Schroom dan zeker niet om ons aan te spreken met leuke, grappige of suggestieve vragen. Ook als je zelf graag iets verbeterd zou willen zien, horen wij dat natuurlijk maar al te graag. We hopen iedereen te zien en te spreken de komende tijd en natuurlijk hopen we dat jullie allemaal aanwezig zijn tijdens onze constitutieborrel op 5 februari!

Het Kandidaat 58e Bestuur

Vade Cum Musa!

v.l.n.r. Rik Leeftink, Bas Wessels, Frank Oosterveld, Rianne Swiersema, Cas Hollaar, Wessel Pot, Rachel Mollink

Melvin Spalburg
Project Engineering Manager

During the final year of my studies Industrial Engineering, specializing in Technology and Operations Management, my graduation project was to develop a mathematic model for icing salt storage in the Netherlands. I liked the atmosphere at AkzoNobel so much that I decided to stay. I was hired at Decorative Paints in 2008, first as Coordinator & Planner and later as Process & Improvement Manager. There, I rebuilt a whole filling section, together with the operators. I supervised the entire process, from brainstorming with the operators to working out an investment proposal, to actually implementing it. Together, we managed to significantly improve that plant's performance. Since November of 2012, I've been working with the Engineering & Innovations Group in the UK. From here, we handle global innovation projects.

If you show your ambition at AkzoNobel, and show that you're willing to really take on things and make improvements, then there's always someone who'll say: "Let's see if he can do this, too." That sense of progressivism is visible everywhere. Of course it has to yield results, but making mistakes along the way is not the end of the world. It's a learning experience. And if my managers aren't afraid I'll make mistakes, then why should I be?

In the future, I would like to develop as a project manager, preferably towards program management, and contribute my ideas about global strategic technological development. But for now, I have enough to discover and to learn right here.

AkzoNobel is a leading global paints and coatings company and a major producer of specialty chemicals, with leading market positions and brands in countries around the world. We operate in a number of important market segments ranging from buildings and infrastructure to transport, industrial and consumer goods. We're also the sector leader in sustainability and are number one in the renowned Dow Jones Sustainability Index. In practical terms, that means our sustainable solutions are in your lives, and those of your friends and family, every day. We're the people that make it possible for you to do what you need to do.

Where your ideas go far
www.akzonobel.nl/careers

INHOUD

06
Melkrobots. Automatisering op de boerderij.

12
Tractorpulling. Smijten met krachten op methanol

20
Boereninnovatie. Wie preciezer zaait, zal tactisch oogsten

28
Automatisering in de sierteelt. Een Nederlandse aangelegenheid

Colofon

De Appel is een uitgave van het werktuigbouwkundig studiegenootschap Isaac Newton in samenwerking met de opleiding Werktuigbouwkunde aan de faculteit der Construerende Technische Wetenschappen van de Universiteit Twente.

Redactie-adres
W.S.G. Isaac Newton t.a.v. de Appel
Postbus 217
7500 AE Enschede
T 053 - 489 25 31
F 053 - 489 40 05
E appel@isaacnewton.utwente.nl

Uitgave
Jaargang 37, nummer 2, december 2014

Oplage
800 exemplaren

Abonnementen
Abonnementen op de Appel zijn te verkrijgen bij het bestuur van W.S.G. Isaac Newton. Abonnementsprijs 25 euro per jaar

© 2014 de Appel
De redactie is op geen enkele wijze verantwoordelijk voor de inhoud van de aangeleverde kopij en houdt zich het recht kopij in te korten en te wijzigen.

Hoofdredacteur
Joachim Koot

Eindredacteurs
Jens Harmsen
Ruben de Jong

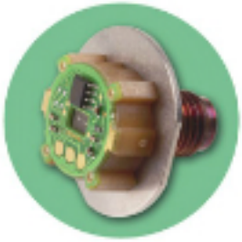
Grafische vormgeving
Jelmer Kuiper
Dimitri Stepman
Jeroen van den Hoogen

Redactie
Laurens Hoek
Theodoor Stoverinck
Tom Stroet
Tim de Wit
Ruben de Jong
Hugo Wesseltink

Drukker
Gildeprint Drukkerijen
Javastraat 123
7512 ZE Enschede

Advertenties & Advertorials

p. 02	Royal IHC
p. 10 & 11	Thales
p. 27	Jumbo
p. 39	AkzoNobel
p.40	Sensata



Zelfs onze kleinste producten bieden je de grootste mogelijkheden.

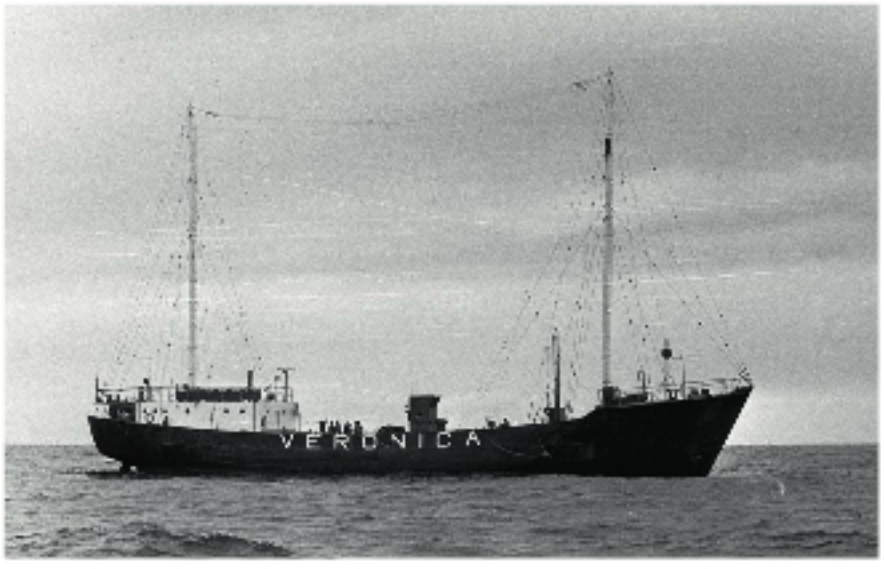
In de wereld van 'Sensors & Controls' is Sensata Technologies marktleider. Zonder het te merken heb je dagelijks met onze producten te maken. Ze vinden hun toepassing in auto's en vrachtwagens. In wasmachines, koelkasten, maar ook in motorfietsen, stofzuigers en espresso-apparatuur. Ze maken de wereld niet alleen veiliger en comfortabeler, maar vooral ook efficiënter.

Onze medewerkers voelen zich bij Sensata Technologies als een vis in het water. Ze krijgen alle vrijheid om hun ideeën te ontwikkelen en te realiseren. Alles in nauwe samenwerking met onze klanten, en dat zijn niet de minsten. Stuk voor stuk marktleiders op hun gebied.

Het werk bij ons is niet alleen technisch grensoverschrijdend, onze mensen zijn letterlijk van alle markten thuis en krijgen te maken met veel cultuurverschillen. Je collega's zitten zowel in Almelo, als ook in Amerika, Maleisië, Mexico, Hongarije, Brazilië, Korea, Japan en China. Wat het werk alleen maar oneindig veel uitdagender maakt. Weet je wat je kunt? En weet je wat je wilt? Dan biedt Sensata Technologies je de kans om het allemaal waar te maken. We hebben regelmatig vacatures op het gebied van marketing & sales, design engineering, proces (quality) engineering en project management. Wil je meer weten over onze organisatie en over onze vacatures? Kijk dan op www.werkenbijsensata.nl.

Sensata
Technologies

The World Depends on Sensors and Controls



Om de wetten op het land te omzeilen zijn er meerdere inventieve oplossingen bedacht. Hierboven zien we de welbekende Vernonicaboot. Rechts is het Reclame Exploitatie Maatschappij eiland. Dit REM-eiland was een platform in de Noordzee, 9 kilometer uit de kust van Noordwijk. In het najaar van 1964 werd hier radio en tv uitgezonden. Toen er een tijdelijke noodwet werd aangenomen werd ook het eiland illegaal. Het eiland is in 2004 ontmanteld en doet tegenwoordig dienst als restaurant in Amsterdam.

te slim af te zijn. Dit kon door te gaan zenden vanaf de Noordzee. Een bekende zee-zender aan het begin van de jaren '70, was RNI (Radio Noordzee Internationaal). Radiozenders zoals deze, die zenden vanaf zee, werden niet als piratenzenders gezien, omdat ze buiten de Omroepwet vielen. Hierin was namelijk geen artikel opgenomen over radiozenders op zee.

Voor piratenzenders moet dus gezocht worden binnen de grenzen van het land. Een populaire radiozender in de jaren '80 in de Achterhoek, was Radio Voltage. René Stoverinck, inmiddels eigenaar van het internationale bedrijf Stoverinck Lederwaren gevestigd te Lichtenvoorde, was het brein achter Radio Voltage. "Ik ben natuurlijk een groot muziekliefhebber, dit heb ik van huis uit meegekregen.", begint René. Op 15-jarige leeftijd kwam hij voor het eerst met de piraterij in aanraking door Jaap Lunenburg, een vriend waarmee hij samen op Camping Marveld in Groenlo werkte.

Radio Centraal, zo heette de eerste zender die René samen met Jaap opzette. "Het was een grote populaire zender voor voornamelijk jongeren, waarin veel top-40 werd gedraaid. We hadden bovendien een drive-in show, erg bekend toentertijd.", zo vertelt René.

Toch had René vanaf het begin al het idee om zelf een programma te gaan maken. Al snel had hij een eigen zender te pakken en dat nieuwe programma kon op touw gezet worden. "Dat was met Radio Voltage, zoals ik mijn zender noemde. We draaiden muziek voor jong en oud, Nederlands- en Duitstalige muziek, Blues, Rock-'n-Roll, Reggae, Disco, Hardrock, noem maar op.", wederom een zeer populair programma. Op de donderdagavond kon geluisterd worden naar een thema-avond; steeds weer met verschillende muzieksoorten.

De twee zenders heeft René een tijdje naast elkaar gehad, maar uiteindelijk ging hij door met alleen Radio Voltage. In de beginperiode werd uitgezonden vanuit huis, maar dat werd later wel anders. "Toen ben ik naar de caravan van pa en ma gegaan voor uitzendingen. De studio had ik thuis uitgebreid staan. Hier maakte ik de opnames voor de uitzendingen van donderdag en zondag. Maar om de paar maanden moest je toch van plek veranderen in verband met het uitpeilen van de RCD en de politie. We hebben op diverse boerderijen gezeten en ook in het slachthuis van Groenlo. In dit slachthuis was op een gegeven moment een inval en toen zijn we naar Camping Marveld gegaan. Het bereik van de zender was tussen de 35 en de 50 km rondom, dus zeker tot aan Enschede. Mensen met goede ontvangers konden ons nog veel verder ontvangen."

In de directe omgeving van Groenlo was bekend dat René achter de knoppen en achter Voltage zat. Ook bij de politie, die notabene zelf de zender op het politiebureau aan hadden. Verschillende keren zijn de RCD en de politie langs geweest. "In totaal ben ik één keer met Radio Voltage en één keer met Radio Centraal gepakt. Toen heb ik ervoor gezorgd dat er steeds iemand anders bij de zender zat. De programma's bleef ik altijd zelf maken met af en toe een gast-DJ. Nog twee keer is Radio Voltage gepakt met andere mensen bij de zender. Echter, er zijn nog vaker invallen geweest, maar toen waren we op tijd vertrokken met alle spullen.", zo vertelt René.

Om de invallen voor te zijn, had Radio Voltage mensen om zich heen verzameld met goede scanners, waarmee de RCD en de politie afgeluisterd konden worden. Via deze afluistertrucs werd meestal gemeld of er een inval gepland was. Zo troffen zij meestal een lege ruimte aan. "Om de zender heen hadden we 6 auto's staan met 27 MC-zenders (bakkies), zodat verdachte auto's direct konden worden doorgegeven. Daarnaast wisselden we natuurlijk geregeld van plek. Dat maakte het natuurlijk al een stuk moeilijker voor hen om ons te pakken. We hebben altijd veel spanning en sensatie gehad, zeker met de invallen waarbij we vaak net op tijd weg waren."

Radio Voltage verzorgde traditioneel de uitzendingen op 2e kerstdag vanaf 1980 t/m 1987. Het streven was om dit van 10.00 uur tot 18.00 te doen, maar iedere keer stond de politie op de stoep met of zonder RCD.

Het opnemen van de uitzending van zondag gebeurde zaterdagavond thuis in de studio op een cassetteband welke na een uur moest worden omgedraaid. "Ik zei dan altijd dat we gingen omschakelen van studio 1 naar studio 2. Veel mensen geloofden dat dit echt gebeurde. Toen we aankondigden dat we ermee zouden gaan stoppen, hebben we veel reacties gehad en zelfs mensen die geld opstuurden.", zo besluit René, "We hebben een mooie tijd gehad!".

ROBOTS ALS THERAPEUT?

TOWARDS AN OPTIMAL DESIGN OF A 6-DOF SELF ALIGNING EXOSKELETON SHOULDER JOINT

DOOR **ANTOON PHILIPPI**

Wat is de belangrijkste oorzaak van het hebben van een handicap in Nederland tegenwoordig? Een aangeboren afwijking, een ongeval, misschien zelfs oorlog? Nee, in Nederland zijn de meeste mensen gehandicapt door het krijgen van een beroerte.

De gevolgen van een beroerte zijn fors. Vaak functioneert een deel van je gezicht niet meer, maar ook je ledematen kunnen niet of niet goed meer functioneren. Gelukkig is ons brein plastisch en kunnen de functies in de beschadigde delen worden overgenomen door andere delen van ons brein. Hierdoor kan de functie weer (deels) terugkomen. Dit gaat alleen niet automatisch, hiervoor zul je flink moeten trainen.

Training bestaat vaak uit het maken van repeterende bewegingen, bewegingen die je in je normale leven uitvoert. Dit kan bijvoorbeeld het verplaatsen van een voorwerp zijn, knoopjes van je hemd dichtdoen, je haar kammen enzovoort. Aangezien jij zelf deze bewegingen niet kan maken, helpt een therapeut hierbij. De therapeut maakt dus de beweging voor je, dit is voor het verplaatsen van je arm nog niet zo'n probleem maar je kan je voorstellen dat het verslepen van je been in de praktijk een zwaar karwei is. Daarbij komt dat het vrij saai is, voor zowel de therapeut als de patiënt.

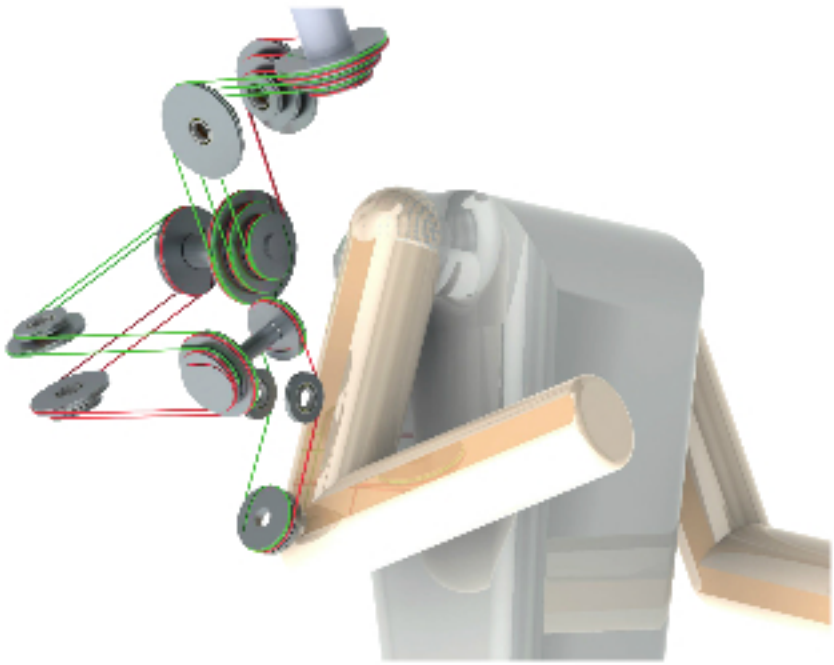
Nu komen we op een vrij recent onderwerp in de media: het vervangen van banen door robots. De therapeut doet in dit geval continue repeterende bewegingen. Werk wat saai en moeilijk is voor een mens, maar iets waar een robot in excelleert. Niet alleen kan een robot bewegingen perfect repeteren, robots kunnen tegelijkertijd erg objectief metingen verrichten. Ook kan een robot worden gekoppeld aan virtual reality, in plaats van suffe bewegingen uitvoeren zou je een spel kunnen spelen als therapie. Training wordt leuker en daardoor zullen mensen langer oefenen.

Piano speelt robot

Bij de vakgroep Biomechanische Werktuigbouw zijn we vrij goed in het maken van deze revalidatierobots. We hebben robots die zich specifiek richten op het weer laten lopen van mensen. Maar ook robots die zich richten op de armen. Toen ik begon met afstuderen was er net een nieuw project gestart voor een robot die zowel schouder als arm als hand kan besturen. De robot moet zowel bewegingen opnemen als bewegingen kunnen opleggen. De uiteindelijke robot moet de bewegingen van een hele goede pianist kunnen opnemen en vervolgens als iemand anders de robot aandoet weer kunnen afspelen. Het lijkt dan net alsof de tweede persoon ook heel goed kan spelen.

De opdracht was het uitzoeken van de aandrijving voor de schouder. Van het bovenlichaam is de schouder een van de meest ingewikkelde gewrichten. Je hebt drie graden van vrijheid in rotatie, maar ook drie graden van vrijheid in translatie (denk bijvoorbeeld eens aan het ophalen van je schouder). Wat dit geheel nog ingewikkelder maakt is dat rotatie vaak gekoppeld is aan translatie (hang je arm naast je lichaam en beweeg hem helemaal naar boven tot je hand naar het plafond wijst, je schouder is nu een flink stuk omhoog bewogen).

Een belangrijke eis was dat de robot een exoskelet wordt. Een exoskelet is bedoeld om de bewegingen van het lichaam te volgen en moet dus ook perfect de zes graden van vrijheid van de mens kunnen volgen. Ook moet het exoskelet perfect uitgelijnd zijn met de gewrichten van de patiënt omdat an-



OPSTELLING VAN HET NIEUWE EXOSKELET. BOVENOP DE DELTAROBOT DIE DE TRANSLATIES VAN DE SCHOUDER VOLGT, ONDERIN EEN 3-ASSIGE SERIËLE LINKAGE VOOR DE ROTATIES VAN DE SCHOUDER.

ders ongewenste krachten ontstaan. Het systeem dat gebruikt zal worden voor het nieuwe exoskelet is een delta-robot met daarboven op een 3-assig seriële linkage. De delta robot kan alle translaties van de patiënt volgen terwijl de seriële linkage de rotaties van de arm kan volgen.

Twee andere belangrijke eisen waren veiligheid en snelheid. Veiligheid spreekt voor zich, de robot zou de patiënt in geen geval moeten verwonden. Snelheid is belangrijk om de bewegingen te kunnen blijven volgen, maar ook om snelle verstoringen op de patiënt aan te brengen. Door dit te doen en de reacties op deze verstoringen te meten kunnen mogelijke neurologische problemen worden geïdentificeerd.

Een oplossing voor beide problemen is het maken van een zo licht mogelijk systeem. Een licht systeem zal in geval van een botsing minder schade aan richten en is bovendien beter te controleren. Een licht gewicht systeem kan ook sneller worden geaccelereerd met hetzelfde vermogen.

State of the art

Om te kijken hoe een zo licht mogelijk systeem valt te ontwikkelen hebben we eerst gekeken naar bestaande systemen. Veel verschillende revalidatierobots bestaan, allen net even wat anders ontworpen. Een grote overeenkomst die we ontdekten is de plaatsing van de motoren. Vrijwel alle exoskeletten plaatsen de motoren bij het gewricht dat ze besturen, de motor van de elleboog zit dus geplaatst op de elleboog en die van de pols op de pols. Motoren zijn een van de zwaarste onderdelen van een exoskelet. Daarom was onze theorie dat als we deze motoren verplaatsen naar de vaste basis van de delta robot, we op deze manier een hoop gewicht besparen op rondbewegende massa.

Ontwerp

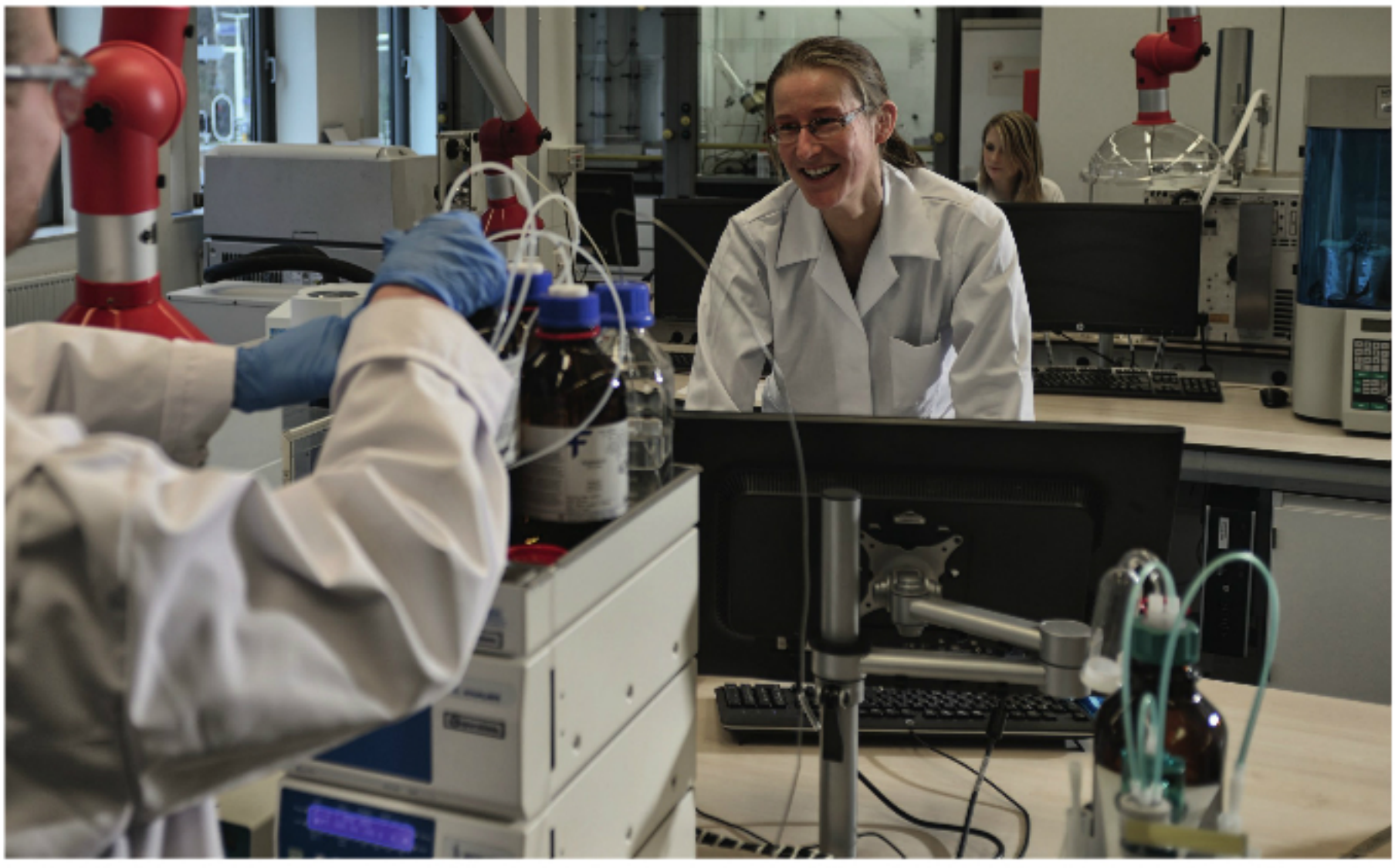
Om te kijken of onze theorie klopt heb ik eerst gekeken waar we de motoren kunnen plaatsen in ons ontwerp. Dit bleek te kunnen op drie plekken. Op de basis van de delta robot, op het bewegende platform van de delta robot en vlak voor de linkage die ze aansturen. De eerste twee opstellingen hebben een drivetrain nodig. Lastig is dat deze flexibel genoeg moet zijn om de bewegingen van de totale schouder te kunnen volgen.
Een systeem met haakse overbrengingen werd het meest geschikt bevonden. Alleen de normaal gebruikte haakse tandwielen zijn groot, zwaar en vertonen wat speling. Om dit te verhelpen heb ik gezocht naar alternatieven en twee gevonden. Een overbrenging door middel van wrijving en overbrenging door slim gebruik te maken van kabels.
De drie verschillende overbrengingen hebben we gecombineerd met de drie opties voor het plaatsen van de motor en de zes verschillende opties hebben we uitgewerkt.

OPSTELLING VAN HET NIEUWE EXOSKELET. BOVENOP DE DELTAROBOT DIE DE TRANSLATIES VAN DE SCHOUDER VOLGT, ONDERIN EEN 3-ASSIGE SERIËLE LINKAGE VOOR DE ROTATIES VAN DE SCHOUDER.

Verrassing

Tot onze grote verassing bleek het verplaatsen van de motoren niet te leiden tot een (significante) massabesparing. De drivetrain die nodig is voor het transleren van de koppel van de motor naar de aangestuurde linkage blijkt zoveel massa toe te voegen dat het effect van de motor op een andere plek teniet wordt gedaan. Kijkend naar de inertia, blijkt het toevoegen van de drivetrain zelfs te zorgen voor een flinke toename. Onze conclusie was dat het voor het nieuwe exoskelet niet de moeite waard is om de motors te verplaatsen.

TRAINEESHIP APOLLO TYRES GLOBAL R&D



Research & Development is a global function within Apollo Tyres Ltd. The main R&D activities are concentrated in two R&D centres, - Chennai, India and Enschede, the Netherlands. With over 300 engineers working in our R&D centres, Apollo Tyres has been developing products and technology to cater to a global market.

In Chennai, India, the R&D Centre of Excellence focuses on Commercial Vehicle applications for our global brands, Apollo and Vredestein, and is the nerve centre to study the road conditions across key markets in Asia, Europe, Africa and Americas and develop products. Tyres out of this centre are applied for truck, construction and agricultural applications.

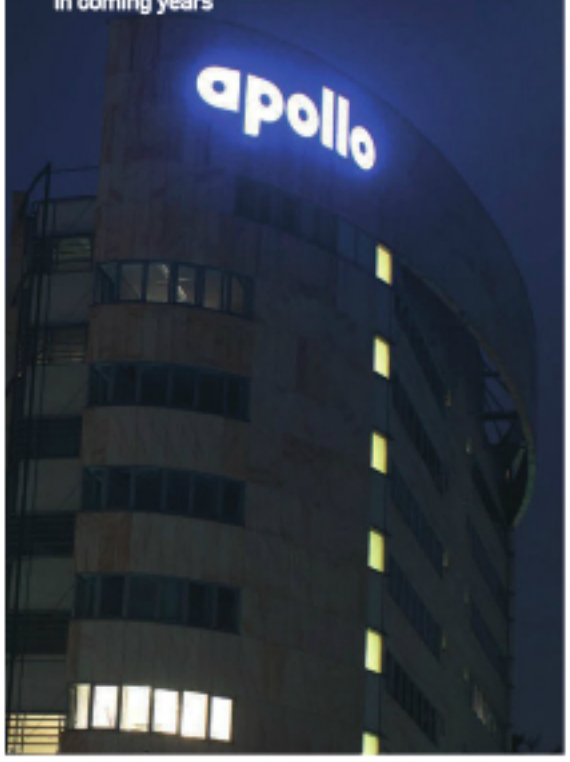
In Enschede, the Netherlands, our R&D Centre of Excellence focuses on the development of our Passenger Car tyres and adaptive spoiler systems. Products developed here are manufactured and sold in several global regions including Europe, Asia and Americas.
R&D activities include Material science, Simulations technology, Design & Construction, CAE/FEA, Process development and Testing. Engineering professionals with very diverse background form the backbone of our R&D.
The developments process is strongly linked to Manufacturing, Marketing and Sales. The organization structure is flat to facilitate and enhance cross-functional approaches and drive innovation.

Apollo Tyres Global R&D is looking for trainees. The Apollo Tyres Global R&D traineeship gives you the opportunity to make an excellent start of your working career. From the start of you will take your own responsibility for your career. At the same time, you follow an intensive education program, through which you develop yourself in a technical and personal way. You will be coached by a mentor and several experienced professionals.

In short; a perfect mix of working and learning. The purpose of the traineeship program is to offer young potentials the opportunity to learn in an international and multicultural environment. During one year Apollo Tyres Global R&D prepares you for future positions within an ambitious and dynamic organization. You will play an active role in your further development.

R&D Center:

Due to the growth of the company and increasing demand for new products the department is expected to grow even further in coming years



R&D Center:

The new Global R&D organization in Enschede is largely responsible for the development of car tyres and serves all Apollo markets, brands and manufacturing locations worldwide

The traineeship will end with a final presentation, in which you will be assessed in order to determine what will be your next challenging job within the organization.

Apollo Tyres Global R&D is looking for technical skilled people with a solution oriented way of working, young talents who have strong analytical skills, perseverance and work in multidisciplinary teams on complex technical cases. You have recently graduated or have some professional experience (maximum 2 years) and hold a master's degree in Mechanical Engineering, Automotive Engineering, Chemical Engineering (Polymers) or Applied physics. You want to discover your own talents. This profile is the starting position to move your career within Apollo Tyres Global R&D. Apollo Tyres Global R&D also offers a wide range of internships and graduation assignments accross many business areas within the organization. You can find more information on the website: www.apollovredestein.com

apollo

HET TWENTS ONDERWIJS MODEL

DE OPLEIDING KIJKT TERUG OP EEN GESLAAGD EERSTE JAAR

DOOR **ELZE PORTE & JONI TERPSTRA**

Sinds vorig collegejaar is de Universiteit Twente gestart met een nieuwe onderwijsmethode, het Twents Onderwijs Model (TOM). Het TOM is ingevoerd om twee redenen: het verhogen van de studievoortgang en om de nadruk meer bij het verwerven van vaardigheden dan kennis te leggen. Twee jaar geleden stond er al een artikel in de Appel met de plannen. Een jaar na invoering kan de opleiding Werktuigbouwkunde terug kijken op een geslaagd jaar, voorzichtig conclusies trekken en aan de slag met verbeteringen voor aankomend jaar.

Wat is het Twents Onderwijs Model

In het TOM bestaat elk jaar van de (3-jarige) bachelor opleiding uit vier blokken (modules) van ieder 15 EC. Elk blok is opgebouwd uit theorie (vakken) en een project. Dit project gebaseerde onderwijs lijkt sterk op het oude bachelor onderwijs bij WB. Wat wel veranderd is voor WB, is dat per blok maar één cijfer gegeven wordt. Je hebt een blok dus geheel wel of niet gehaald. Als je meedoet aan een blok, wordt van je verwacht dat je er voor de volle 100% voor gaat. In het eerste jaar vindt het wiskundeonderwijs samen met de andere technische studies plaats. Al deze veranderingen vroegen om een nieuwe indeling van de vakken en projecten.

De modules

In de meeste modules komen veel bekende onderdelen uit het oude curriculum terug. Een wat prominenter onderdeel dan voorheen is 'ModPro', oftewel modelleren en programmeren. Gedurende het eerste jaar wordt er aandacht geschonken aan het modelleren van, voor de studenten, op dat moment relevante vraagstukken. Aan de precieze invulling van het derde jaar wordt nog hard gewerkt, maar er staat al vast dat de eerste twee modules 'keuzemodules' zullen worden. Uit welke modules de studenten kunnen kiezen, wordt in de loop van komend jaar bekend.

Studieresultaten

Aan het begin van vorig collegejaar zijn 128 studenten gestart met de studie, waar er aan het eind van het jaar nog 92 van over waren. Dit betekent een uitval van 28 procent. De meeste van deze studenten zijn aan het eind van module 1 en het begin van module 2 gestopt en maar 4 studenten in het tweede half jaar. Deze hoge uitval hoeft geen nadeel te zijn. Eén van de doelen van het TOM is om studenten zo snel mogelijk op de voor hen juiste plek te krijgen. Voor studenten is het erg gunstig om er vroeg achter te komen of ze WB leuk vinden en aankunnen, omdat ze dan meestal direct ergens anders in kunnen stromen. De hoop is dat er in het tweede jaar niemand meer uitvalt zodat de totale uitval gelijk blijft.

Dit jaar was ook het eerste jaar met het bindend studieadvies (BSA). Van de 92 overgebleven studenten aan het eind van het jaar hebben 86 studenten een positief advies ontvangen en moeten er twee studenten stoppen door een negatief advies. De laatste 4 studenten hebben een uitgesteld advies, doordat ze dit jaar door omstandigheden niet in staat waren optimaal te presteren. Maar liefst 63 procent van deze 92 studenten heeft alle 4 de modules gehaald! Er zijn dus overduidelijk meer studenten dan vorige jaren die alles hebben gehaald. Daar moet wel bij gezegd worden dat

ze meer "reparatie" kansen (herkansingen) hebben gehad.
Opvallend was dat de eerstejaars beter presteerden dan de ouderejaars die nog vakken of modules moesten herkansen. Docenten waren erg te spreken over de inzet van de studenten ten opzichte van andere jaren.

Evaluaties

OOver het algemeen waren de studenten tevreden over het onderwijs. Twee grote verbeterpunten zijn de hoge toetsdruk en onduidelijkheid over de reparaties. Het doel van de tussentoetsen was de werkdruk zoveel mogelijk te verspreiden over de module. Doordat er in het eerste half jaar te veel toetsen waren was dit juist niet het geval. Daarom zijn er direct aanpassingen gemaakt voor het tweede semester. Een ander verbeterpunt was de reparaties. Er was in sommige gevallen te weinig tijd tussen een toets en een reparatie. Daarnaast was het soms onduidelijk wie welke reparatie mocht doen. De reparaties zijn nu wat verder uit elkaar ingepland en daarnaast is er aan het begin van het jaar een bijeenkomst geweest met o.a. uitleg over de reparaties. Daarnaast bleek soms de samenhang en toepassing van de theorie niet helemaal duidelijk te zijn. Docenten zullen daarom in het vervolg meer verbanden leggen binnen de module, maar ook naar andere modules.

De resultaten van het afgelopen jaar geven reden om tevreden te zijn met het verloop van het eerste TOM-jaar. Desalniettemin zal er de komende tijd hard gewerkt worden aan verbeteringen in het eerste jaar, het uitvoeren van het tweede jaar en het definitief vormgeven van het derde jaar.

STUDIE JAAR	BLOK 1	BLOK 2	BLOK 3	BLOK 4
BACHELOR 1	ONTWERP & PRODUCTIE	ENERGIE & MATERIALEN	ENERGIE & DUURZAAMHEID	ONTWERP & MECHANICA
	Math A + Math B1 Statica ModPro 1 Werktuigbouwkundig tekenen Productie Project Ontwerp werktuig Academische vaardigheden 1	Math B2 Technische Termodynamica 1 Materiaalkunde 1 ModPro 2 Project Analyse energiesysteem Academische vaardigheden 2	Math C1 Technische Termodynamica 2 Materiaalkunde 2 ModPro 3 Ketenbeheer Project Ontwerp energiesysteem Academische vaardigheden 3	Math D1 Sterkteleer ModPro 4 Werktuigonderdelen Project Ontwerp constructie Academische vaardigheden 4
BACHELOR 2	FLUID MECHANICS & HEAT TRANSFER	PRODUCTONTWERPEN	DYNAMISCH GEDRAG	MECHATRONISCH ONTWERPEN
	Math D2 Fluid Mechanics 1 Heat Transfer Project Fluids engineering Academische vaardigheden 5	Math C2 Elasticiteitstheorie Verwerking van kunstoffen Opp, Technologie & Materialen Project Consumentenproducten Academische vaardigheden 6	Dynamica 1 Systeem analyse (incl. wiskunde) Introduction to Finite Element Methods Ontwerp principes mechanische systemen Project Mechanische systemen Academische vaardigheden 7	Dynamica 2 Systeem en regeltechniek 1 Knik Project Mechatronisch Ontwerpen Academische vaardigheden 8

NIEUWS VAN DE EVALUATIECOMMISSIE

Elke periode evalueert de Evaluatiecommissie een selectie van de Bachelor- en Mastervakken van de opleiding werktuigbouwkunde. Daarnaast worden ook vakken van de Master Sustainable Energy Technology geëvalueerd. Dit kan alleen maar dankzij de inzet van studenten die onze enquêtes invullen. Hiervoor wil ik jullie hartelijk bedanken.

Vier keer per jaar zullen wij de belangrijkste punten van de evaluaties behandelen in de Appel. Zo krijg je snel een beeld van de bevindingen van de commissie en de reacties van de betrokken docenten. In deze editie worden de vakken en moduleonderdelen van blok 2B van collegejaar 2013/2014 behandeld. Ben je nieuwsgierig naar het volledige rapport van een vak of moduleonderdeel? Kijk dan op onze website: http://www.utwente.nl/wb/evaluatie.

Namens de Evaluatiecommissie WB/ME/SET,
Joachim Koot, Voorzitter

MATH D1

3,7

- Het hoogste cijfer is voor de werkcolleges, terwijl het laagste cijfer aan de hoorcolleges toegekend is.
- De docent is tevreden met de opmerkingen over het werkcollege en de zelfstudie. Deze aanpak van de zelfstudie wordt nu ook al gebruikt vanaf Math B1.

TECHNISCHE THERMODYNAMICA 2

4,0

- Studenten vinden het onderdeel relevant en interessant en zijn goed te spreken over de informatievoorziening en de beschikbaarheid van de docent
- In vergelijking met de evaluatie van het eerste deel van Technische Thermodynamica valt op dat er wederom opmerkingen zijn over de grote hoeveelheid tekst op de collegesheets. Aan de andere kant: studenten geven wel aan dat het de sheets goed geschikt maakt voor zelfstudie.
- Ondanks enkele kritiekpuntjes scoort Technische Thermodynamica wederom uitstekend.

MODELLEREN EN PROGRAMMEREN 4

3,9

- Er was veel kritiek op het niet 'normaal' kunnen herkansen van dit vak, volgend jaar zal het er daarom wel een normale reparatietoets zijn.
- Studenten moesten lang wachten op hulp bij werkcolleges. De docent zal aan de hand van de vragen de voorbeelden en opgaven aanpassen zodat studenten beter zelfstandig kunnen werken.
- Op enkele kritiekpuntjes na zijn studenten enthousiast over dit vak.

ROTERENDE WERKTUIGONDERDELEN

3,3

- Studenten vonden het vak erg relevant en interessant, wat de docent ook al was opgevallen.
- Studenten gaven aan dat de leerstof onduidelijk was en dat er weinig oefenopgaven waren. De docent beaamt dit en gaat dit verbeteren.

PROJECT ENERGIE EN DUURZAAMHEID

- Er was veel commentaar op het vak Ketenbeheer, dat nu een onderdeel was van het project; volgend jaar zal dit als los vak worden gegeven.
- Sommige stof die nodig was voor het project werd te laat onderwezen. De module wordt herzien om herhaling te voorkomen.

PROJECT T

3,5

- De projectcolleges scoren goed, de gastcolleges van Dr. Longo en André Kuipers zelfs zeer goed.
- De vragenuren werden door studenten beschouwd als inloopuren, maar dit bleek in de praktijk niet het geval te zijn: als er in het begin geen studenten langs kwamen, stopten de docenten het vragenuur. Hierdoor visten studenten later kwamen achter het net.
- Over het projecttentamen wordt opgemerkt dat studenten soms het gevoel hadden dat ze zich onvoldoende konden laten zien en dat cijfers hierdoor lager zijn uitgevallen dan in hun ogen terecht zou zijn. Dit is in de voorgaande jaargang ook al opgemerkt.
- Al met al scoort dit project uitstekend, uit de open commentaren blijkt dat het vooral details zijn die verbeterd zouden kunnen worden.

INLEIDING TECHNOLOGISCH ONDERZOEK

- Dit vak is naar aanhoudende kritieken dit jaar volledig herzien.
- Het resultaat mag er zijn: studenten zijn erg tevreden over de manier waarop ze met onderzoek doen leren kennismaken.

STRUCTURAL HEALTH AND CONDITION MONITORING

3,7

- Dit vak scoort goed, zeker aangezien het voor het eerst gegeven werd.
- De docent belooft een reader te schrijven, zodat studenten onbekende informatie eenvoudig kunnen opzoeken.
- De colleges van dr. ir. Berkhoff werden als zeer nuttig en verhelderend ervaren, maar verdienden meer tijd.

INTEGRATIVE DESIGN OF BIOMEDICAL PRODUCTS

3,5

- De groepen zijn te groot voor de gegeven opdracht. De docent zegt dat de groepen bewust zo groot zijn gemaakt, zodat er geoefend kan worden met discussies en communicatie, wat twee van de doelen van dit vak zijn.
- Studenten vonden het verdacht dat het werk zo snel was nagekeken en iedereen hetzelfde cijfer had. De docent zegt dat geprobeerd os om de opdrachten binnen een week te beoordelen. Bovendien zijn er wel degelijk verschillende deelcijfers gegeven.

SYSTEM IDENTIFICATION & PARAMETER ESTIMATION

4,0

- Het beoordelen duurt te lang. Dit vindt de docent ook. De huidige procedure is niet geschikt voor grotere aantallen studenten en daarom wordt een nieuwe manier van examineren overwogen.
- Dit vak scoort goed en wordt ook erg relevant gevonden.

TRANSPORT IN TURBULENT CHEMICALLY REACTING FLOWS

3,3

- Een Mastervak dient minimaal een 3,5 te scoren. Dit vak is dus net onvoldoende.
- Studenten vonden dat dit vak te weinig studiepunten opleverde. De docent probeert dit op te lossen door het vak als een 5 EC vak te registreren.
- De docent probeert volgend jaar een eigen tekstboek te schrijven, om het studiemateriaal te verbeteren.

17 Column Laurens
Koffiecomplexiteit

18 Verenigingsnieuws

23 Column Tim
Overschot

24 Het gevolg
Landbouwrevolutie

33 Commissie aan het woord
BRC

34 Streekwoordenboek
Streektalen en dialecten

36 Afstudeerartikel
Glazenwasser

36 Kandidaatsbestuur

REDACTIONEEL

Op de uitvinding van het wiel na (hiervoor mag de uitvinder wat mij betreft postuum een Nobelprijs ontvangen) is de uitvinding van de landbouw waarschijnlijk de belangrijkste in de geschiedenis van de mensheid. De landbouw heeft haar de tijd gegeven zich bezig te houden met andere zaken dan de voedselvoorziening op korte termijn. Het gaf ons, millennia geleden, de gelegenheid om ons bezig te houden met het fabriceren van gereedschappen, het onderzoeken van de natuur en nog zo veel meer. Via een flink aantal omwegen leidde dit tot een Universiteit in Twente waar slimme studenten werktuigbouwkunde studeren (een wat vergezochte relatie wellicht, maar niet onwaar). En deze werktuigbouwkundigen in de dop zouden zich later in kunnen zetten om de landbouw te helpen. Daarom een Boer'nappel gewijd aan het boer'nleven.

Het belang van het ontstaan van de landbouw, zoals ik al schetste in het voorgaande, wordt nogmaals benadrukt in een artikel over de landbouwrevolutie. Wellicht geen revolutie, maar een continue evolutie vindt nog steeds plaats. Denk aan de opkomst van de precisielandbouw, waarbij zaaien en oogsten met enorme nauwkeurigheid plaatsvindt. De Appel gaat daarvoor in gesprek met een agrotechnoloog uit Wageningen. Ook de veehouderij is aan veranderingen onderhevig. Wist je dat een moderne melkrobot de boer ontlast en de levenskwaliteit van koeien verbetert? We hebben het uitgezocht. Verdere automatisering vindt eveneens plaats in de sierteelt. Nederlandse bloemtelers hebben hier belang bij, maar de benodigde machines zijn wereldwijd in trek. Ten slotte besteden we aandacht aan een sport die niet zou hebben bestaan zonder de landbouwmechanisatie: tractorpulling. Interessant voor liefhebbers van machines die duizenden paardenkrachten produceren, wat naar mijn mening de meeste werktuigbouwers zijn.

Hierbij dus onze ode aan de landbouw, de hardwerkende agrariër en zij die hun leven met mechanisatie vereenvoudigen. Geniet ervan.

Joachim Koot
Hoofdredacteur

KICK IN COMMISSIE WB

Commissie aan het woord

W.S.G. Isaac Newton kent vele commissie die relatief onbekend zijn. Om deze commissies even in het zonnetje te zetten kunnen ze in deze rubriek hun verhaal vertellen. Van oprichting tot afronding, met alle hoogte- en dieptepunten. Deze keer: de KIWB, de introductie commissie.

Ieder jaar is er natuurlijk de introductie op het studentenleven hier in Enschede. Een supergave periode die de start van je nieuwe ervaringen zal zijn. Een hoogtepunt van deze periode is de KIWB, de dagen die je besteedt aan het klussen met je medestudenten.

Elk jaar is er een groep dappere studenten die de taak van het organiseren van de drie opleidingsdagen van de kick-in op zich neemt. Dit jaar hebben Martijn van Bergen, Eelkje Kooistra, Auke van der Veen, Koert van Schooten en Lars Niens deze fantastische dagen georganiseerd. Wij van de KIWB stonden voor de taak om buiten het grotendeels traditionele programma (bestaande uit onder andere het welbekende waterfiets bouwen en de beruchte barbecue) nieuwe activiteiten te bedenken om een extra middag te organiseren.

Toewerkend naar de opleidingsdagen zijn vele ideeën de revue gepasseerd. Tot wanhoop gedreven zaten wij als commissie 's avonds bij elkaar biertjes te drinken. Vlak voor de opleidingsdagen vielen de puzzelstukjes op zijn plek en werden ideeën werkelijkheid. Met gezonde spanning deed dag nummer twee zich aan. Deze dag stonden de scavenger-hunt, het sportieve survivalen, een niet nader te noemen onderdeel en de als laatste de beergames op het programma.

Wij als commissie waren bang voor ongemotiveerde, veel te brakke kiddo's die de hele dag op een bankje zouden gaan hangen. Over de sportieve activiteiten waren de meningen verdeeld maar gelukkig waren de kiddo's gemotiveerd om de scavenger hunt tot een succes te maken! Als commissie hebben wij de hele middag dubbel gelegen van de grappige foto's en filmpje die binnen stroomden over de Whatsapp - van geleende BH's tot kaneel proestende doegroepen. Als afsluiting van de dag was er een nieuwe activiteit- de beergames. Hierbij werd, zoals de naam suggereert, vooral bier gedronken aan de hand van spelletjes. Voor de minder bekwame onder ons was er ook een fristifette geintroduceerd, om toch mee te kunnen doen. Best geslaagd!

Zoals elke (echte) WB'er weet, speelt veel van het programma zich buiten af. Er werd echter weer voorspeld waar zelfs de meest 'die hard' werktuigbouwer niet buiten in zou willen klussen. De commissie besloot een 'regenplan' te maken. Er is daadwerkelijk moeite gestoken in een pubquiz zonder bier, want ja; "voor half vier geen bier". Gelukkig hadden de weergoden genade en vonden er WB waardige activiteiten plaats.

De drie opleidingsdagen zijn door ons als zeer vermoeiend, erg zwaar maar vooral als erg gaaf ervaren. In zowel de voorbereiding als de uitvoering hebben we ups en downs beleefd maar gelukkig blijven achteraf de goede herinneringen hangen en worden de mindere snel vergeten. Het te water gaan van de waterfietsen, het bestuur, de commissie en vele anderen was een ervaring die wij niet snel zullen vergeten.
Na een half jaar voorbereiden konden wij de drie hectische dagen afsluiten met een nat overhemd en spareribs!

How do you stop thermal expansion... even by a nanometer?

Join ASML as a Mechanical Engineer and help push the boundaries of technology.

At ASML we bring together the most creative minds in science and technology to develop lithography machines that are key to producing cheaper, faster, more energy-efficient microchips.

Not surprisingly then, Mechanical Engineering at ASML is rather special. For example, most of us are familiar with handling fire-water type temperature gradients, but at ASML you'll have to control temperatures to within an incredible +/-10 mK, which is necessary to prevent a 300 mm wafer from expanding or shrinking – even by a nanometer. If it does, catastrophic misalignments will happen. You'll also need to work within a tolerance window of an unimaginable 0.1nm. Just two examples of what you will face at ASML. Engineering achievements that require superb understanding of thermal dynamics as well as mechanical design.

If you're up for the challenge, we'll put you in a multidisciplinary team and give you plenty of freedom to experiment and learn new skills. Although your silicon wafers won't expand, your own knowledge definitely will.

ASML

www.asml.com/careers

For students who think ahead

/ASML @ASMLcompany

EMERGENCY
STOP

DE MELKROBOT

EN DE AUTOMATISERING VAN DE BOERDERIJ

DOOR **HUGO WESSELINK**

Steeds meer boeren in de melkveehouderij in Nederland stappen over van het machinaal melken naar het melken met een melkrobot. Een dure investering, maar wel een begrijpelijke. Vooral voor de boer die aan de toekomst van zijn bedrijf denkt. Hendrik Jan Arendsen Raedt is een van deze boeren. Zijn boerderij in de Achterhoek heeft sinds vorig jaar twee melkrobots voor zijn honderd koeien. Hij vertelde mij over de melkrobot, de techniek erachter en hoe deze techniek het leven voor de boer, maar ook zeker voor de koeien, gemakkelijker heeft gemaakt.

DE MELKROBOT

Simpel gezegd is de taak van een melkrobot om het melken over te nemen van de boer door middel van een robotarm. De boer hoeft dan niet langer de koeien tweemaal daags zelf te melken, maar de koe kan zelf beslissen wanneer zij wil worden gemolken. Wanneer een koe de melkrobot inloopt wordt als eerste de halsband gescand. Met de informatie die deze halsband geeft wordt gekeken of de koe wel daadwerkelijk moet worden gemolken. Als dit het geval is kan het melkproces beginnen en krijgt de koe brokken. Is dit niet het geval dan moet de koe doorlopen. Hendrik Jan vertelt dat hij bepaalde koeien heeft die steeds maar weer de melkrobot inlopen met de hoop dat ze brokken zullen krijgen. Dit doen ze vervolgens net zo lang totdat ze daadwerkelijk mogen worden gemolken. Als de koe wel gemolken gaat worden, moet eerst de uier worden schoongemaakt en ontsmet. Dit wordt gedaan door middel van een borstel die wordt bestuurd door de arm. Deze navigeert rond de uier met behulp van een infraroodsensor. Nadat de uier volledig schoon is gemaakt worden de spenen gezocht en wordt de koe gemolken. "De robot merkt wanneer de koe geen melk meer geeft en dan wordt alles afgekoppeld, hierna kan het hele proces weer van voor af aan beginnen en kan ze weer de stal in", lacht Hendrik Jan. Wel worden alle leidingen nog doorgespoeld met kokend water om ook deze goed te ontsmetten. Dit moet ook wel om alles zo hygiënisch mogelijk te houden en de beste kwaliteit melk kunnen leveren.

Een melkrobot is echter wel een flinke investering, het model wat bij Hendrik Jan in de schuur staat kost ongeveer 100.000 euro. Hij maakt mij duidelijk dat er veel verschillende merken zijn, maar dat er wel twee echte merken zijn die de markt leiden. Dit zijn Lely (het merk dat hij zelf in de schuur heeft staan) en Delaval. Ook legt hij uit dat één robot maar maximaal 65 koeien aan kan. Hier heeft de gemiddelde boer in Nederland niet genoeg aan om te kunnen leven van zijn of haar boerenbedrijf. "Wij zijn, omdat wij twee melkrobots hebben in staat om vol-

gend jaar uit te breiden naar 120 tot 125 koeien. En dit is wel een mooi toekomstbeeld van onze boerderij."

VERANDERING VOOR DE KOE

De grote verandering voor de koe is dat zij nu grotendeels zelf kan bepalen wanneer zij wil worden gemolken. Wanneer zij in het verleden gelimiteerd was aan twee keer per dag, namelijk 's morgens en 's avonds, laat ze zich nu drie à vier keer per dag melken. Dit is veel fijner en beter voor de koe, omdat er nu minder druk staat op haar uier voordat ze wordt gemolken. En dit zorgt dan weer voor een betere uiergezondheid, want een koe krijgt nu minder vaak ontstekingen aan de uier. Toch zijn er altijd opstandige koeien vertelt Hendrik Jan, koeien die niet uit zichzelf naar de melkrobot gaan om zich te laten melken. "Ik krijg dan een melding die aangeeft welke nummers er niet zijn gemolken en deze moet ik dan zelf naar de robot toe brengen." "Toch merk ik wel dat de koeien er steeds meer aan gewend raken. Er zijn op dit moment koeien die op een half uur na weten wanneer ze weer gemolken mogen worden en dan lopen ze net zo vaak door de robot tot het moment echt weer daar is."

GEREGISTREERDE GEGEVENS

Zoals eerder genoemd, is het eerste wat de melkrobot doet het scannen van de halsband wanneer de koe binnenkomt. Dit is echter niet alleen om te zien of de koe gemolken mag worden. Via deze halsband worden alle gegevens over de melk doorgegeven aan de computer waar de boer ze vervolgens bij kan houden. Zo registreert de robot natuurlijk hoeveel melk er wordt gegeven, maar het registreert ook de geleidbaarheid van de melk. Hoe constanter de melk wordt gegeven, hoe gezonder de uier is. Als de binnengehaalde gegevens niet aan bepaalde voorwaarden voldoen, krijgt de boer hier een melding van. De boer kan zelfs instellen dat de koeien die een melding veroorzaken in een apart hok worden gezet, zodat hij of zij er later zelf naar kan kijken om te bepalen of er wat aan de hand is. Hendrik Jan verteld mij dat er steeds meer nieuwe technieken of verbeteringen zijn voor melkrobots. Zo kan de melkrobot tegenwoordig al registreren of een koe tochtig is. Dit houdt in dat een koe in die periode weer bevrucht moet worden. Als een koe namelijk tochtig is, wordt deze iets actiever. Deze activiteit wordt gemeten in de halsband van de koe en wanneer zij weer in de melkrobot komt, krijgt ook hier de boer weer een melding van. "De techniek gaat op dit moment zo snel, ze kunnen nu al meten wanneer de koe geïnsemineerd moet worden om de grootste kans te hebben dat ze ook daadwerkelijk bevrucht wordt." "Maar hiernaast kunnen er ook steeds meer gegevens gemeten worden die voor ons allemaal belangrijk zijn. Zoals het percentage eiwitten en welke eiwitten er in de melk zitten."

Er zijn echter ook nog andere technieken in het gebied van automatisering verteld Hendrik Jan mij. Zo bestaan er selectiepoorten die in combinatie werken met de melkrobot. Dit zijn hekken die aan de halsband van de koeien kunnen lezen of de koe naar buiten mag of niet. Als ze namelijk in de afgelopen paar uur gemolken is, mag ze naar buiten, maar als ze over één of twee uur gemolken moet worden moet ze binnenblijven en mag ze pas naar buiten totdat ze gemolken is. Naar binnen kan natuurlijk altijd, wordt mij uitgelegd. "Dit zal ze ook vanzelf doen wanneer de druk op haar uiers groter wordt."

DE BOER

Met een melkrobot wordt weleens gesuggereerd dat de boer niks meer hoeft te doen en dat hij geen contact meer zal hebben met zijn of haar koeien. Hendrik Jan bewijst mij echter het tegendeel. Hij vertelde mij dat een robot het werk natuurlijk wel verlicht en in zeker opzicht wel vermindert, maar er is nog zeker genoeg te doen voor de moderne boer. Naast al het andere werk op de boerderij is de boer nog steeds druk met het melkproces. Ten eerste moeten de eigenwijze koeien natuurlijk naar de melkrobot worden gebracht wanneer dit nodig is, maar Hendrik Jan vertelt dat hij eigenlijk ook de hele dag het scherm in de gaten houdt. "Als ik vroeger twee keer per dag de koeien echt van dichtbij zag, is dat nu veel meer geworden. Eerder kwam ik alleen echt in contact met de koeien

's morgens en 's avonds tijdens het melken. Nu kijk ik zo vier à vijf keer per dag op het scherm in mijn kantoor om te kijken of er meldingen zijn. Als deze er zijn, ga ik meteen naar deze koeien toe en zie ik direct wat er aan de hand is. Terwijl hier eerder bijvoorbeeld wel zes uur tussen kon zitten. Ik merk dat ik er gewoon veel korter bovenop zit tegenwoordig." Wel geeft Hendrik Jan toe dat het werk minder zwaar is geworden. Er is minder fysieke arbeid, maar er wordt bij hem niet minder tijd in gestoken in zijn boerderij. "Ook kan het zijn dat je opeens naar huis moet terwijl je net bij een feestje bent en dat je een melding op je telefoon krijgt dat er iets aan de hand is. Ja, dan moet je natuurlijk wel meteen naar huis. Vroeger kon ik dit wel beter inplannen omdat je alleen 's ochtends en 's avonds melkte. Dat is het enige nadeel wat ik kan bedenken aan een melkrobot." Grijnst Hendrik Jan.

COMPLICATIES

Hoewel er geen problemen horen te zijn met de melkrobot, kan het natuurlijk altijd gebeuren dat een koe tijdens het melken iets kapot maakt door bijvoorbeeld een slang los te schoppen. Bij zulke problemen of bij simpelweg een storing in het systeem moet er natuurlijk meteen gereageerd worden, omdat het melkproces niet stil kan liggen. Dit zou namelijk erg schadelijk kunnen zijn voor de koeien. Als er wat aan de hand is krijgt de boer een melding op zijn computer en wordt er naar zijn telefoon gebeld. De boer kan dan zelf het systeem wel resetten, maar dit is niet altijd de oplossing. "Gelukkig is er 24 uur per dag een telefoonnummer waar ik naar toe kan bellen", zegt Hendrik Jan. Daar wordt vervolgens gekeken wat er aan de hand is en hoe de storing verholpen kan worden. Als het niet via de telefoon opgelost kan worden is er binnen het uur een servicemonteur om de problemen te verhelpen. Dit alles om er voor te zorgen dat er op de boerderij zo spoedig mogelijk weer verder gewerkt kan worden. Er is tegenwoordig ook een app zodat de boer via zijn telefoon kan zien wat de storing is. Hierop wordt dan ook uitleg verschaft hoe de boer zelf de storing kan verhelpen. Zonder hiervoor het servicenummer te bellen. "Ik heb gelukkig nog nooit grote complicaties gehad met mijn robots, wel even afkloppen!", lacht Hendrik Jan, "maar het is wel erg goed dat ik meteen geholpen wordt als er wat aan de hand is."

De nieuwe technologie heeft het leven voor de moderne boeren toch een klein beetje gemakkelijker gemaakt. Het boerenleven blijft natuurlijk een leven waar hard en veel gewerkt wordt. Door de melkrobot kan de boer echter wel meer tijd in andere bezigheden stoppen op zijn boerderij en is hij niet meer gebonden aan het twee maal daags melken. Ook is het voor de dieren een stuk prettiger geworden. Zij zijn nu vrijer om te bepalen wanneer zij gemolken willen worden op het moment dat het voor hen het prettigst is. De boerderij zal in de toekomst waarschijnlijk nog veel veranderingen ondergaan die het boerenleven op een positieve manier beïnvloed, maar Nederland zal de boeren toch altijd hard nodig blijven hebben. En daar mogen ze best een beetje trots op zijn.