het tweemaandelijkse verenigingsblad van w.s.g. isaac newton

de Appel

Apocalyps



Een Tweede Aarde

Waarheen als het noodlot toeslaat?

Bijensterfte | Antibiotica | Nieuwe Zonneauto

Jaargang 33 | April 2011

UNIVERSITEIT TWENTE.

Het Gevolg



tekst Joni Terpstra

De vallende appel van Isaac Newton had grote gevolgen voor de werktuigbouwkunde, en daarmee voor de wereld. In de rubriek 'Het Gevolg' iedere editie het verhaal achter een grootse uitvinding of ontdekking die, net als Newton's appel, het wereldbeeld voorgoed veranderde. Deze keer:

Antibiotica

Tijd is geld. Elke minuut die we verspillen is er één te veel en we hebben al helemaal geen tijd om rustig een week of twee uit te zieken. Nee, dan gaan we liever de tijd van de huisarts verdoen om een antibioticakuurtje te halen. We kunnen niet meer zonder. Hoe is dit ontstaan en is de ontdekking van de antibiotica wel zo geweldig?

GESCHIEDENIS

Met antibiotica werden vroeger alle organische stoffen bedoeld die ziekteverwekkers bestreden. Tegenwoordig wordt deze term ook gebruikt voor chemotherapeutica, synthetische ziektebestrijders. In 1909 zag de Duitser Paul Ehrlich dat een syfilispatiënt kon worden genezen met een arseeninjectie. Op die waarneming baseerde hij zijn magic bullet-hypothese: de mens moet in staat zijn om ziekteverwekkers heel gericht uit te schakelen. In 1928 ontdekte Alexander Fleming een schimmel die een bacteriedodende stof afscheed. Hij noemde dit antibioticum penicilline. Pas na ruim tien jaar werd er ook wat gedaan met deze ontdekking: een groep onderzoekers onder leiding van Howard Florey en Ernst Boris Chain begonnen met het isoleren van kleine hoeveelheden penicilline. Dit zuiverden ze en ze probeerden grotere hoeveelheden te verkrijgen. Na de ontdekking van penicilline werden er nog vele antibiotica ontdekt. Maar pas tijdens de Tweede wereldoorlog begon de productie van penicilline explosief toe te nemen. Toen de Verenigde Staten zich met de oorlog begonnen te bemoeien was er meer antibiotica nodig. De regering kocht zoveel kuren, dat op D-Day voor elke gewonde soldaat penicilline beschikbaar was. De ontdekking van de antibiotica leek een grote stap vooruit. Ziektes zoals tuberculose (TBC) hadden lange tijd weinig effect door de snelle en doeltreffende werking van de antibiotica.

DE KEERZIJDE

De Amerikanen Abraham en Chain kwamen in 1940 naar buiten met een artikel waaruit bleek dat penicilline toch niet een wondermiddel was. Ze ontdekten dat er bacteriën bestaan die een enzym kunnen maken dat penicilline versneld afbreekt. Er werd in 1940 geen aandacht aan geschonken. Penicilline was nog maar net ontdekt en mensen waren euforisch over het medicijn. Ondertussen weten we dat Abraham en Chain gelijk hadden en proberen we ervoor te zorgen dat zo weinig mogelijk bacteriën resistent worden. In Nederland krijg je bijvoorbeeld alleen antibiotica op recept. Meestal wordt er dan een smalspectrumantibioticum voorgeschreven. Deze soort werkt alleen tegen een aantal bacteriën. Werkt dit niet, dan wordt met breedspectrumantibioticum geprobeerd de bacteriën alsnog tegen te houden. In de jaren negentig ging dit nog heel anders. In plaats van uitzoeken wat voor bacterie het was, werd de zogenaamde



MRSA bacterie

shotgun therapie toegepast. Er werd meteen een breedspectrumantibioticum voorgeschreven. Daarnaast stopte men na twee à drie dagen met de kuur omdat ze zich zo snel weer beter voelden. Hierdoor waren de bacteriën in het lichaam nog niet helemaal uitgeroeid. Uit onderzoek is gebleken dat in de jaren '90 de helft van de antibioticakuren niet geschikt was voor de ziekte die een patiënt had en vaak onnodig. Bacteriën raakten hierdoor resistent voor het antibioticum. Gelukkig wordt er in Nederland al een stuk beter omgegaan met antibiotica bij mensen. In andere landen, zoals in Spanje, grote delen van Afrika en India zijn antibiotica gewoon te koop. In bijvoorbeeld India zijn bacteriën aangetroffen die resistent zijn voor alle antibiotica. Deze multiresistente bacteriën dragen het enzym ESBL, dat vrijwel alle antibiotica uitschakelt.

DIERVOER

Antibiotica worden ook toegevoegd aan diervoer om de kans op een grote ziekte-uitbraak te voorkomen tussen de opeengepakte dieren. Daarnaast zorgen de antibiotica ook nog voor een snellere groei van de dieren. De bio-industrie verdient dus veel geld door de antibiotica. Doordat de antibiotica preventief in kleine hoeveelheden in het diervoer worden gedaan, kunnen bacteriën resistent worden als ze wél overleven. Deze bacteriën worden snel verspreid in de megastallen. Steeds vaker worden deze bacteriën ook overgedragen op mensen. In 2004 is een ESBL-bacterie ontdekt bij mensen die heel erg lijkt op de ziekenhuisbacterie MRSA. Deze bleek afkomstig te zijn van varkens. Normaal gesproken kunnen deze bacteriën weinig kwaad, maar voor een verzwakt lichaam zijn ze levensgevaarlijk. In het vlees dat in de winkel ligt zit nog steeds een kleine hoeveelheid antibiotica. Bij kip is dit het geval bij het overgrote deel van het vlees dat in de winkel ligt. Omdat mensen op deze manier ongewenst antibiotica binnenkrijgen is vorig jaar besloten dat het antibioticagebruik in 2013 gehalveerd moet zijn.

HET GEVOLG

Door ons reisgedrag en onze handelsgeest worden mulitresistente bacteriën over de hele wereld verspreid. Vroeger wisten sommige ziektes zich al over de hele wereld te verspreiden. Denk bijvoorbeeld aan de Spaanse griep die in 1918-1919 wereldwijd tussen de 20 en 100 miljoen levens kostte. Met het SARS-virus en de Mexicaanse griep hebben we kunnen zien hoe snel een ziekte zich in deze tijd kan verspreiden. Als het gebruik van antibiotica niet heel erg gaat afnemen zullen we terug bij af zijn. Een epidemie zoals de Spaanse griep behoort weer tot een realistisch scenario. Bacteriën zullen sneller resistent worden dan wij nieuwe antibiotica kunnen ontwikkelen. Het enige wat we kunnen doen om te voorkomen dat alle bacteriën resistent worden is er nu voor kiezen om alleen antibiotica te gebruiken in noodgevallen. Maar voordat de hele wereld dit inziet...



more energy.
fewer emissions.
it takes the brightest minds working together.

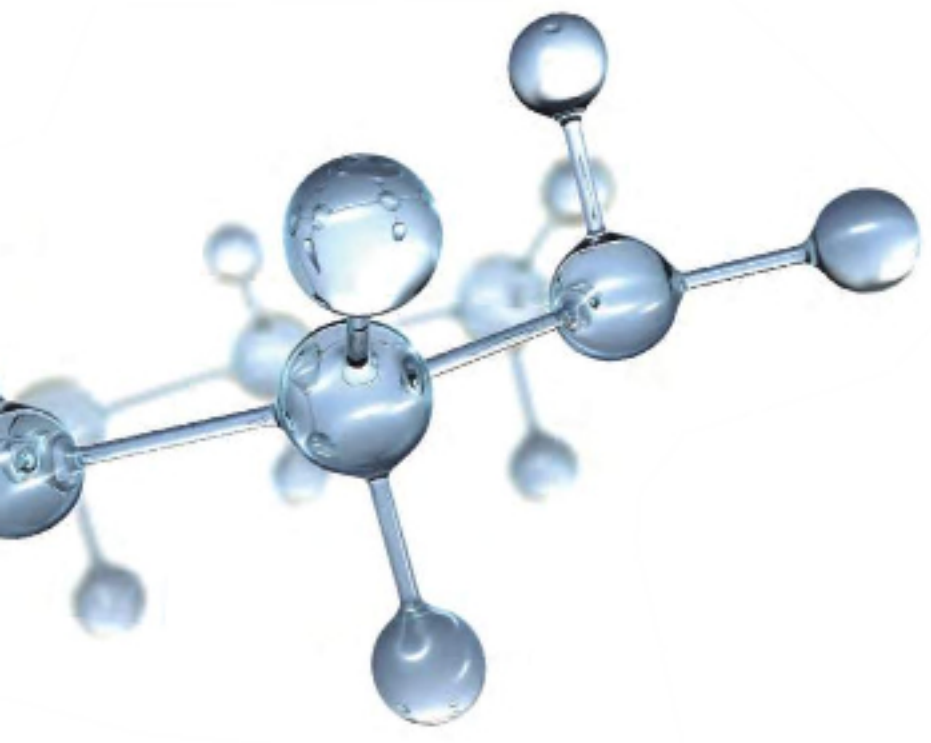
Our people have vision, they are driven, result-oriented and focused on getting the best out of their teams. They thrive in our company culture: open, with an international mindset and down to earth.

Our hands-on approach, job rotation system and regular training enables our people to learn and develop their talents continuously. The acquired skills and knowledge will help them to become our future generation of managers.

For decades ExxonMobil consistently led the industry in research and technology. That is why we now make the largest investment ever made by a private company in independent climate and energy research. We believe we have to think out of the box to find the technology that answers the energy challenges the world is facing.

Interested to get a glimpse of what it is like to work for the world's most successful company?

Check our starting positions and career opportunities:
exxonmobil.com/careers





Esso Mobil
Brands of **ExxonMobil**

ExxonMobil
Taking on the world's toughest energy challenges.™



Ook Sir Isaac Newton Himself deed een voorspelling over het Armageddon: het einde der tijden zal plaatsvinden in 2060. Hij baseerde deze voorspelling op zijn eigen Bijbelstudies, maar noteerde erbij: 'Ik schrijf dit niet om te verzekeren wanneer het einde der tijden zal zijn, maar om de lichtzinnige gissingen van mensen die dit wel menen te doen, te ontkrachten.' Zijn voorspelling was rechtstreekse kritiek richting verschillende mensen uit zijn tijd die meende in de Bijbel te kunnen lezen dat het Armageddon al in de tweede helft van de zeventiende eeuw zou gaan plaatsvinden. Zelfs *als* het einde der tijden al te voorspellen is via grondige Bijbelstudies, zo preekte Newton, dan nog klopt *jullie* voorspelling sowieso niet.

Newton's Armageddon

De hoeveelheid tijd die Newton in zijn Bijbelse studies stak lijkt niet te meten met de grootse ontdekkingen die hij deed voor de exacte wetenschap. Uiteindelijk, zo weten we nu, heeft het zelfs tot het begin van de twintigste eeuw geduurd voordat iemand gegronde kritiek wist te leveren op Newtons wetten der mechanica. Met de publicatie van zijn speciale relativiteitstheorie toonde Albert Einstein niet alleen aan dat Newtons ideeën over absolute tijd en ruimte niet kloppen, maar liet hij tevens zien hoe Newtons wet der zwaartekracht – hoe bruikbaar ook in veel situaties – op zijn minst onvolledig te noemen is.

De publicatie van de relativiteitstheorie was het startschot voor de ontwikkeling van de kwantummechanica en, Gods wegen zijn nu eenmaal ondoorgrondelijk, uiteindelijk was het Einstein zelf die juist bleef vechten *tegen* deze nieuwe theorie. Vooral het onzekerheidsprincipe van Werner Heisenberg zat hem dwars: een onoverkoombare eigenschap van de kwantummechanica, die stelt dat het onmogelijk is zowel positie als impuls van een deeltje te weten en daarmee één van de twee altijd een toevalsfactor toeschrijft. 'God does not play dice,' riep Einstein meermaals, en in 1927 gebruikte hij het tweehonderdjarig jubileum van Newtons sterfdag om op te treden als verdediger van de klassieke natuurkunde die hij zelf ooit omver wierp: 'May the spirit of Newton's method give us the power to restore Union between physical reality and the profoundest characteristic of Newton's teaching – strict causality.'

Maar de ontwikkeling van de kwantummechanica ging dóór, niet in de laatste plaats onder leiding van Stephen Hawking, de man die precies driehonderd jaar na de dood van Galileo Galilei geboren werd en vaak gezien wordt als de volgende in het rijtje Galilei-Newton-Einstein. En ook Hawking heeft, net als Newton ooit, zo zijn eigen kijk op het einde der tijden. In zijn boek 'A Brief History of Time' beschrijft hij hoe, wiskundig gezien, tijd en ruimte samengenomen kunnen worden in een vierdimensionaal stelsel, en hoe deze theoretisch gebogen kan worden tot een systeem van eindige omvang, maar zonder grenzen. Hij vergelijkt dit met het oppervlak van de aarde: een twee-dimensionaal systeem dat, gebogen over een driedimensionale bol, dan wel eindig is in zijn grootte, maar geen begin- of eindpunt kent.

De gevolgen van Hawkings ideeën zijn misschien nog schokkender dan Newtons voorspelling dat we nog maar een kleine vijftig jaar te leven hebben – wat is een mensenleven tenslotte nog waard, in een universum dat op geen enkele wijze een begin of einde kan worden toegekend? Gelukkig schrijft Hawking er, net als Newton, ook nog een geruststellende notitie bij: 'I'd like to emphasize that this idea that time and space should be finit "without boundary" is just a proposal: it cannot be deduced from some other principle.' Over de rol die de Bijbel nog speelt bij de grote vraagstukken betreffende het Armageddon, laat Hawking zich niet zo uit. Wel laat hij ons zitten met een vraag: "If the universe is really completely self-contained, having no boundary or edge, it would have neither beginning nor end: it would simply be. What place, then, for a creator?"

JOOST MAAS



Apocalyps



tekst Marijn Wiecherink

Oorlogen, vulkaanuitbarstingen, aardbevingen, tsunami's, het zijn stuk voor vernietigende gebeurtenissen met desastreuse gevolgen. Vaak worden deze gebeurtenissen als apocalyptisch betiteld. In het kader van het thema van deze Appel kan het geen kwaad eens te onderzoeken wat hier precies mee wordt bedoeld. Wat is de herkomst van deze term en welke relatie heeft de mens ermee?

Bij het woord apocalyps denken veel mensen waarschijnlijk aan het einde der tijden; de vernietiging van de aarde. Dat is deels terecht en logisch te verklaren maar in werkelijkheid is de betekenis hiervan iets breder. Een apocalyps is namelijk volgens de Bijbel een manier waarop God zijn denkbeelden aan de mensheid probeert duidelijk te maken. Dit gebeurt door visioenen die Hij bepaalde mensen laat beleven. Als deze personen de visioenen die ze gezien hebben op schrift stellen heten dit apocalyptische geschriften. Eén van de meest bekende apocalyptische boeken is het boek Openbaringen uit het nieuwe testament. Aangenomen wordt dat het is geschreven door Johannes, één van Jezus' discipelen. Het boek beschrijft een langdurige strijd tussen goddelijke en duivelse krachten die uiteindelijk in het voordeel van het goddelijke beslist wordt. Een leuk detail voor de Enschedeërs hierbij: Johannes verbleef volgens de overleveringen op dat moment op het eiland Patmos, een eiland voor de kust van Klein-Azie, nu het Aziatische deel van Turkije. De manier van vertellen is nogal dramatisch met veel vuur, lijden, draken met zeven koppen en tien horens, plagen en bloed. Het symboliseert in zekere zin de strijd tussen het goed en kwaad. Openbaringen zou op schrift zijn gesteld om de Christenen rond die tijd, diverse bronnen spreken van van omstreeks honderd na Christus, moed te geven in het voor hun op dat moment moeilijke bestaan. Zij werden namelijk onderdrukt en vervolgd door het Romeinse gezag dat toen heerste. Het boek moest hen kracht geven deze onderdrukking te doorstaan, te blijven geloven in het goede en zich niet te laten verleiden zich voor het karretje van de goddeloze heerser te laten spannen. Dit zou mogelijk zijn omdat in het boek al duidelijk was wat de uiteindelijke afloop van de strijd zou zijn.
Na een aantal hoofdstukken veel bloedvergieten en menselijk leed krijgen we uiteindelijk het hoofdstuk 'Een nieuwe hemel en een nieuwe aarde'. Hierin verschijnen alle mensen, ook de dode, nog éénmaal voor God om verantwoording af te leggen over hun leven; de dag des oordeels. De goddelozen en ongelovigen worden dan naar de 'tweede dood', een vuurpoel gezonden om daar voor altijd te lijden. De gelovigen hadden vooruitzicht op een vredig leven zonder dood, rouw, ziekte pijn en lijden.

Om terug te komen op de vernietiging van de aarde, het is dit hoofdstuk waarin de wereld daadwerkelijk ten onder gaat. Johannes schrijft: ' Ik zag een nieuwe hemel en een nieuwe aarde. Want de eerste hemel en de eerste aarde zijn voorbij, en de zee is er niet meer.' De nieuwe hemel en aarde waren dus bedoeld voor diegenen die Gods oordeel hadden overleefd. Volgens de geschiedenis heeft deze dag des oordeels nog niet plaatsgehad dus in



“Nadat zo’n gebied is ontgonnen is het land veranderd in niemandsland. Er groeit geen enkel grasprietje meer.”

principe zou de aarde inclusief de gehele mensheid nog spannende momenten te verduren krijgen. Onze planeet kan wel eens te maken krijgen met vernietigende vulkaanuitbarstingen, mega-ijstijden en andere verschrikkelijke natuurverschijnselen. Want hoe anders kan het einde ingeluid worden?

Om te bepalen hoe realistisch het nu is dat de aarde op korte of middellange termijn ophoudt te bestaan, of op z’n minst onbewoonbaar wordt, is het misschien goed om, los van enige religieuze overtuiging eens na te gaan hoe het ervoorstaat met onze planeet. Van nature staat de aarde bloot aan allerlei interne en externe verschijnselen waar de mens geen, bijna geen of nog geen invloed op heeft. Denk bijvoorbeeld aan vulkaanuitbarstingen, aardbevingen en meteorietinslagen. De mens heeft echter wel een grote invloed op zijn eigen leefmilieu. Sinds de opkomst van de industriële revolutie is deze invloed sterk gegroeid en met de snel toenemende wereldbevolking wordt deze invloed alleen nog maar groter. Om eventuele argumenten dat het onvermijdelijke einde, wellicht door ons eigen toedoen op ons afkomt kracht bij te zetten leek het me passend, enkele voorbeelden te geven van gevallen van slecht aardebeheer.

LANDSCHAPSVERNIETIGING

Met de opkomst van grote economieën zoals China en India maar ook delen van Afrika neemt de vraag naar grond en brandstoffen explosief toe. Vooral steenkool is een gewild goed. Australië beschikt over enorme hoeveelheden hiervan en de Australische regering wil hier graag geld aan verdienen. Tegelijkertijd zijn de gebieden waarin de mijnen gelegen zijn de meest vruchtbare op aarde. Op deze grond kan twee keer per jaar geoogst worden, iets wat op andere plaatsen zelden voorkomt. Tevens bevindt zich hier onder de grond een enorm grondwatersysteem dat de landbouw en bewoonde wereld van het land van schoon drinkwater voorziet. Waar de schade aan de natuur in West-Europa door koolwinning nog werd beperkt tot aardbevingen, (doordat er onder de grond in mijnen werd gewerkt en het grondwater zich boven de steenkoollagen bevindt) zo niet in Australië. Hier wordt de grond volledig omgeploegd om toegang te krijgen tot de steenkool die zich op kleine diepte bevindt. Nadat zo’n gebied is ontgonnen is het land veranderd in niemandsland. Er groeit geen enkel grasprietje meer. Het grondwater is vergiftigd en het gebied is voorgoed verwoest. De regering is van plan nog vijf of zes van deze mijnen te openen met als gevolg de vernietiging van honderden vierkante kilometers landbouwgrond en natuurgebied. De drinkwatervoorziening van de grote steden komt dan ernstig in gevaar. De boeren van het land





waar de mijnen moeten komen worden met miljoenen gepaaid om te vertrekken en de meesten doen dat. Slechts enkelen zien dit als verraad aan hun land en weigeren.

OIL OVER THE PLACE

Een ander voorbeeld van slecht natuurbeheer zijn de methoden van Shell bij het winnen van olie in Ogoniland, Nigeria. Sinds de jaren '60 van de vorige eeuw is dit bedrijf in dit land hiermee bezig. In het begin leek deze stap vooruitgang te brengen voor het land. Een deel van de opbrengsten zou ten goede komen aan de ontwikkeling. Uiteindelijk kwamen deze ook ten goede aan de ontwikkelingen, maar dan niet van het land. Olieleidingen werden bovengronds of slechts 10 centimeter onder de grond aangelegd en voor het grootste gedeelte stamt het huidige leidingnet nog uit de jaren '70. Door jarenlange lekkages zijn complete stukken land ter grootte van provincies met olie verzadigd. De plaatselijke bevolking is afhangelijk van visvangst maar die is praktisch onmogelijk geworden. Op elke plas water in het gebied drijft een laag olie. Het drinkwater is onbruikbaar maar de exploiteur weigert de olie op te ruimen. Op diverse plekken wordt onbruikbaar gas afgefakkeld en daarmee de lucht ook stevig verziekt. De gemiddelde levensverwachting is 40 jaar. In de jaren '80 onstond er een burgerbeweging onder leiding van een zekere Ken Saro-Wiwa. Deze wilde op nadrukelijk vreedzame manier een einde maken aan de vervuiling en organiseerde talloze demonstraties. Dat was volgens de niet helemaal onafhankelijke rechtbank reden genoeg om deze man in een showproces tot de strop te verdelen.

DIOXINEN

Nu gezond eten zo in de belanstelling staat is er ook veel belangstelling voor het eten van vis. Vooral vette vis want die bevat veel omega-3 vetzuren en dat is goed voor hart en bloedvaten. Het schijnt dat Japanners gemiddeld tien jaar langer leven omdat zij veel vis eten. Het kan ook komen doordat je daar tien jaar dood kan zijn zonder dat dat geregistreerd wordt maar dat is een ander verhaal. Waar het om gaat is dat er veel chemische stoffen bestaan die zeer goed in vet oplosbaar zijn. Een bepaalde groep hiervan is dioxinen. Deze ontstaan vooral bij de verbranding van chloorhoudende organische stoffen zoals plastic. Huisvuilverbranding is daar een voorbeeld van maar ook bij een onschuldig houtvuurtje komen dioxinen vrij. Een aantal van deze dioxinen is zeer kankerverwekkend. Via de regen komen ze in de wateren, en zo in de vis. Dat is een zorgwekkende ontwikkeling. Aangezien vis in het algemeen deel van de voedselketen uitmaakt is het niet moeilijk te bedenken waar we deze dioxinen uiteindelijk kunnen tegenkomen: overal!

OVERBEVISSING

Vis moet ergens vandaan komen. En aangezien de zeeën van West-Europa







aan het leegraken zijn wordt er naar andere vangstruimten gezocht, en met succes. Dagelijks scheppen Europese drijvende visfabrieken de zeeën voor de westkust van Afrika leeg. Gefinancieerd door de EU. Op deze schepen wordt pas na vangst een selectie gemaakt tussen bruikbare en onbruikbare vis. Laatstgenoemde wordt overboord gezet maar overleeft dat niet. Eerstgenoemde wordt meteen verwerkt en ingevroren, klaar voor de verkoop. De plaatselijke regeringen strijken miljoenen op, de plaatselijke vissers hebben het nakijken. Dergelijke overbevissing is desastreus voor de biodiversiteit. Evenwichten raken verstoord. Er werd melding gemaakt van het aanspoelen van duizenden kwallen aan de Afrikaanse westkust, iets wat voorheen nog niet was gebeurd. Dit is te verklaren doordat de natuurlijke vijanden van deze organismen verdwijnen door overbevissing. Hoe ernstig het verstoren van deze evenwichten is is niet geheel duidelijk. Ook is onbekend waar het 'point of no return' precies ligt. Duidelijk is dat het een zorgzame ontwikkeling is.

TOT SLOT

Het lijkt erop dat de mens hard zijn best doet om zijn leefomgeving zo snel mogelijk onbewoonbaar te maken. Dit terwijl andere voorbeelden van sluimerend onheil nog niet eens de revue hebben gepasseerd. Denk aan onder water wegroestende kernonderzeeers in de voormalige Sovjet-Unie, ziek koraalrif, het kappen van het regenwoud voor de plantage van suikerriet en oliehoudende planten voor de productie van 'bio' diesel, het verbouwen van suikerriet en oliehoudende planten in plaats van voedsel, droogte door de klimaatcrisis, overstromingen door de klimaatcrisis, lekkende oliebronnen onder zee, olietankers die vastlopen op het 'Great Barrier Reef' in Australie, reservoirs met industrieel slip die doorbreken waarbij dorpen worden overspoeld, drijvend plastic in de Stille Oceaan met een oppervlak van een heel werelddeel, antibioticaresistentie...

Het is niet ondenkbaar dat deze stroom van negativiteit somber stemt. Maar gloort er geen hoop aan de horizon? Zijn dit niet allemaal problemen met een mogelijke oplossing? Vermoedelijk moeten we voor oplossingen naast de politieke ook in technische hoek zijn, de ingenieurshoek. Wie weet valt er dan nog wat te redden. En als het al te laat is... dan maar hopen dat de nieuwe aarde niet lang op zich laat wachten. Maar of daar voor ons een plekje zal zijn?



Maak uw bijdrage over op banknummer 59.27.19.189 ten name van Stichting Universiteitsfonds Twente.

Op onze website www.utwente.nl/ufonds kunt u makkelijk en veilig via IDEAL een bedrag overmaken.
Daar vindt u ook meer informatie over notariële schenkingen.

Hartelijk dank namens de studenten van de Universiteit Twente.

Met het Universiteitsfonds Twente komen ze verder.

Word nu donateur!

Stichting Universiteitsfonds Twente

De Stichting Universiteitsfonds Twente is een door de Belastingdienst officieel erkend goed doel.
De Stichting heeft de status van Algemeen Nut Beogende Instelling (ANBI).



Mijn moeder kreeg onlangs een hip cadeau voor haar verjaardag: een iPad. "Tussen al dat jong computertalent tegenwoordig kun jij natuurlijk niet achter blijven, dus daar heb ik nu iets voor gevonden", zei mijn vader vlak voordat hij het cadeau overhandigde. Zoals de meeste werktuigbouwkundigen wel in zichzelf zullen herkennen, ben ik van nieuwe gadgets ook niet vies, waardoor ik direct klaar stond om te assisteren bij het gebruik van de iPad. Het duurde niet lang voordat ik het hele stelsel van programma's begreep en de meeste functies van het apparaat verkend had.

Vroeger was alles beter

Tijdens het gebruik was er één ding dat me opviel, iets waar ik al ruim tien jaar mee geconfronteerd word, maar het viel me nu pas op. De makers van de programma's proberen het programma altijd zoveel mogelijk op de eerste versie ervan te laten lijken. Neem bijvoorbeeld het programma kladblok, in Windows. De naam van het programma is "klad-blok": De tekst die je er in typt is helemaal niet kladderig, de lettertjes verschijnen net zo strak en recht op het scherm als in Word. Het programma is ook helemaal geen blok, zelfs geen velletje papier, het bestaat slechts uit een bepaalde volgorde van nullen en enen. Toch werd het kladblok genoemd omdat men wilde dat de eerste gebruikers direct zouden weten waar het programma voor bedoeld was en wat je ermee kunt: snel gedachtes kunnen vastleggen zonder je zorgen te maken over de opmaak.

Neem nu de iPad, met zijn strakke design en interface: scrollen en zoomen was nog nooit zo gemakkelijk. Ook hier grijpt men terug naar oude bekende technologieën. Er staat een pictogram naar YouTube, het plaatje stelt een tv voor, een ouderwetse jaren '70 zwart-wit beeldbuis. Het pictogram van internet is een kompas. Verder wordt het e-mailprogramma weergegeven met een papieren envelopje en kunnen de instellingen worden veranderd onder het pictogram met de mechanische tandwielen. De iPad heeft ook een kladblokfunctie. Het ziet eruit als een licht verkreukelde en vergeelde bundel papier, bijeen gehouden door een ringband. De tekst die je typt verschijnt in het lettertype "handschrift" op het papier!

Onervaren computergebruikers, zoals mijn moeder, zouden dit "kladblok" ook wel begrijpen als het geen ringband had.

Wat bezielt de ontwikkelaars van deze hippe gadgets en programma's waardoor ze toch zo vaak teruggrijpen naar de oude analoge versie? Was vroeger echt alles beter?

Wellicht moet het antwoord niet worden gezocht in de ontwikkeling van de technologie, maar in onze eigen ontwikkeling. Tienduizenden jaren geleden bestond de eerste moderne mens al en hij verschilde geen haar van de huidige mens. Enkele tientallen jaren geleden ontstond de eerste computer; deze verschilde nogal drastisch met de huidige exemplaren. Misschien gaat deze ontwikkeling te snel, aangezien wij nog altijd de gadgets moeten kunnen begrijpen en bedienen. Het bedrijf Apple lijkt dit in te zien en ontwerpt zodoende interfaces die zowel ergonomisch zijn als logisch zijn voor het brein.

Deze wetenschap zou voor ons als ingenieurs een wijze les kunnen zijn. De drang naar het ontwikkelen van nieuwe technologieën is nog erg hoog, omdat dat in het verleden altijd beter was. Maar misschien is dit ondertussen helemaal niet meer beter, we moeten meer naar de bestaande technologieën kijken en deze op een zo effectieve manier toepassen. De catalogus met uitvindingen is al dik genoeg, aan ons de taak om de juiste uit te kiezen en ze slim te combineren.

Met dit in het achterhoofd sluit ik de iPad weer af. Het laat een kort geluidsfragment horen: het klikgeluid van een dichtklappende laptop. Misschien moet ik mijn laptop ook maar eens vervangen.

JEROEN WILMINK

Become part of a learning adventure

THALES

THALES NEDERLAND
Toonaangevend in de sectoren Defence en Security. Met ca. 2.000 gedreven medewerkers de topaanbieder van hightech-banen. Onze primaire focus is het innoveren van onze producten en het ontwikkelen van nieuwe technologieën. Spraakmakende voorbeelden hiervan zijn radar-, communicatie- en command & controlsystemen voor marineschepen en communicatie-, beveiligings- en betaalsystemen voor het bedrijfsleven. Naast onze betrokkenheid in het OV-chipkaartprogramma zijn wij bekend door onze uiterst betrouwbare dataswitches. Qua omvang van onze R&D investeringen staan wij in Nederland op de negende plaats. Thales Nederland, met vestigingen in Hengelo, Huizen, Houten, Eindhoven, Delft en Enschede, is onderdeel van de internationale Thales Group.

OUR CAREER FEATURES

HIGHTECH
Je werkt aan unieke en zeer complexe producten.

MULTIDISCIPLINAIR
Je werkt als specialist in gevarieerde, multidisciplinaire teams.

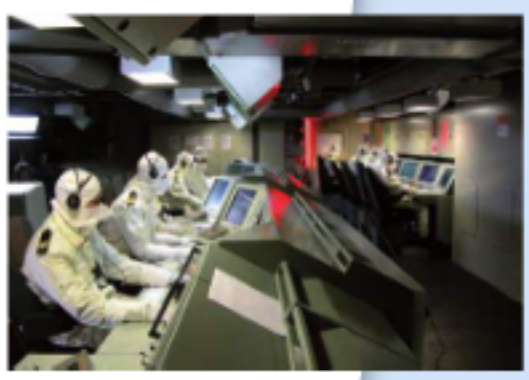
INTERNATIONAAL
Je werkt voor opdrachtgevers over de hele wereld door systemen te ontwikkelen, te verkopen, te installeren, te testen en te onderhouden.

DYNAMISCH
Je werkt in de dynamiek van de multinational Thales. Onze vestigingen vind je overal ter wereld. Je internationale doorgroeikansen dus ook.

UITDAGEND
Je werkt aan je persoonlijke ontwikkeling in een omgeving die je constant uitdaagt.

EMBARK ON A THALES ADVENTURE IN THE NETHERLANDS
Ben jij in het bezit van een afgeronde opleiding Informatica, Elektrotechniek, Technische Natuurkunde of vergelijkbaar dan kan jouw loopbaan zich in verschillende richtingen ontwikkelen. Bijvoorbeeld van Engineer naar uiteindelijk Architect, Project Manager of Lijn Management.


By courtesy of Royal Schelde Group



Worldwide: with 68.000 employees, a presence in 50 countries, Thales is a global leader in aerospace, defence and security.

Apply straight away
Thales komt graag in contact met jou om samen jouw mogelijkheden te bekijken en je carrièrepad uit te stippelen. Ook bieden wij studenten met een technische achtergrond meer dan 100 uitdagende stage- en afstudeeropdrachten. Vraag onze gids aan of bezoek onze website. Je kunt daar ook solliciteren.

www.thalesgroup.com/netherlands

START YOUR THALES ADVENTURE

Het einde

Fotografie en photoshop **Jelmer Kuiper**

Er zal waarschijnlijk ooit een eind komen aan het leven op aarde zoals wij dat kennen. Zij het door het uitdoven van de zon of door de inslag van een meteoriet, de aarde zal er in de toekomst anders uit zien. In deze editie van de Visueel een aantal apocalyptische taferelen zoals een nieuwe ark en watersnood in Enschede.










AFP431N



Alles in de hand met je Rabo StudentenPakket.

Als student wil je wel kunnen rondkomen. Daarom is het Rabo StudentenPakket gratis. Daarmee heb je overal en altijd inzicht en controle over je geldzaken. Ook heb je een voordeelprogramma met interessante kortingen. Zodat je het maximale uit je studentenleven kunt halen.



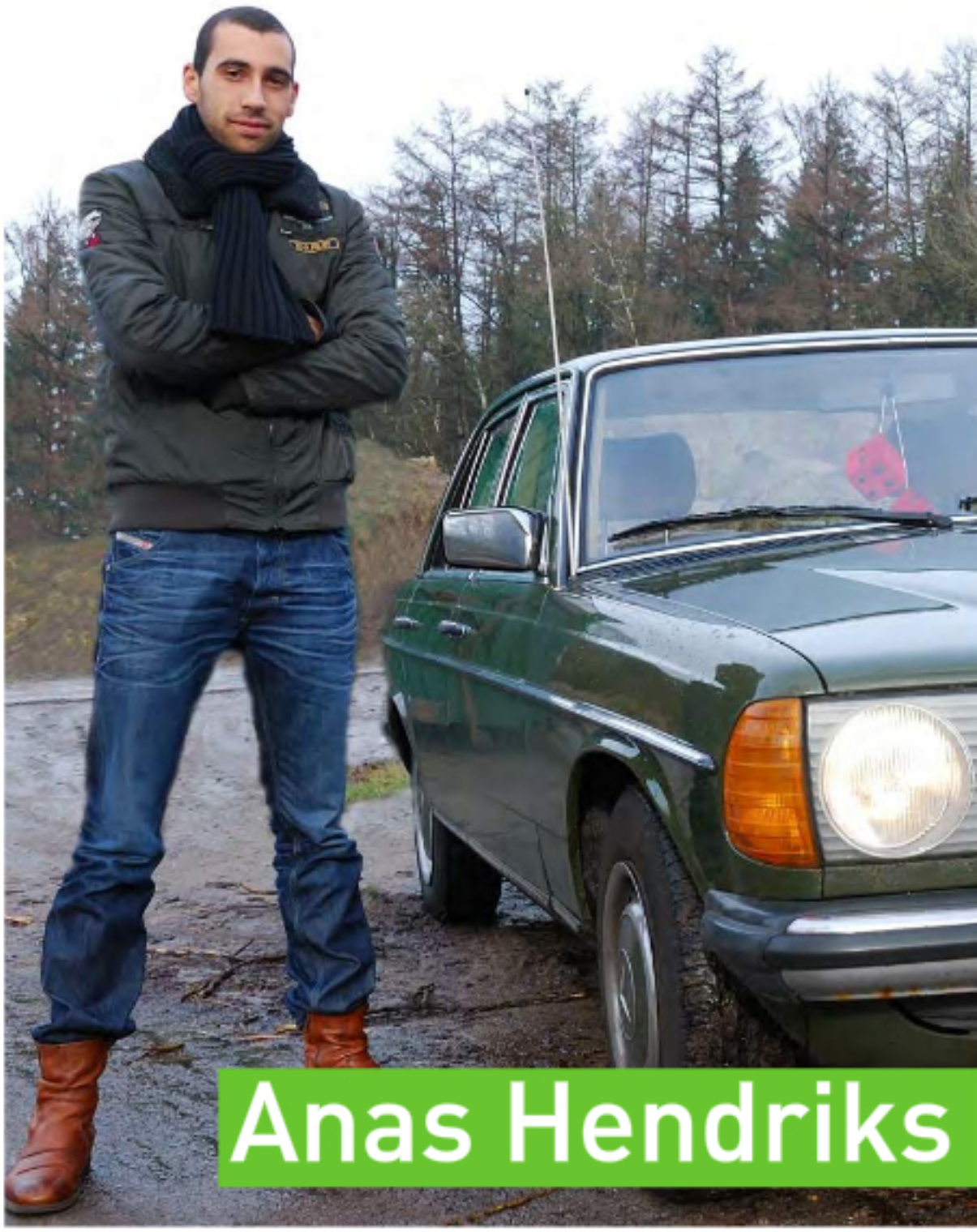
Open nu een Rabo StudentenPakket en ontvang korting op de Xtra-card!

Rabobank. Een bank met ideeën.

rabobank.nl/enschede-haaksbergen

Rabobank

De wielen van...



Anas Hendriks

tekst Laurens Hoek fotografie Jelmer Kuiper

Anas rijdt wat hem zelf betreft in een droomauto: een Mercedes 240D, afkomstig uit het begin van de jaren tachtig. Hij kocht de auto een aantal jaren terug van zijn oom en rijdt sindsdien in de oldtimer. Uitgerust met een 2,4 liter dieselblok en met een vermogen van 55 kW (75 pk), komt de auto volgens eigen zeggen nog goed mee met het huidige verkeer. Hij verklaart de lange levensduur van zijn auto als volgt: "Tegenwoordig heb je auto's met een motorinhoud van één liter en daar komt dan 90 pk uitzetten, die dingen houden het niet dertig jaar vol. "

Onderhoud wordt veelal zelf uitgevoerd, eventueel samen met zijn oom die de stationwagon editie van de oude Mercedes heeft gekocht. Op de vraag of de 'Merc' veel onderhoud nodig heeft, antwoord hij afwijzend. De auto vertoont weinig roest en het meeste werk bestaat uit kleine taken zoals het vervangen van filters. De auto heeft echter een aantal grotere reparaties moeten ondergaan. Zo zijn er een nieuwe achteruitlaatpijp en voorpijp geplaatst, die in tegenstelling tot de rest van de auto wel aan roest onderhevig waren: "Je kon een gat in de voorpijp drukken. Toen ik er mee reed kwam de rook onder de auto vandaan en klonk het alsof er een oude tractor over de weg ging. Als je hard ging had je door dat hij toch aan vervanging toe was" Omdat het een populair model betreft, zijn onderdelen veelal makkelijk te vinden.

Anas gebruikt de auto veelal voor ritjes in en rond Enschede. Grote reizen heeft hij er dan ook nog niet mee ondernomen. Op één van zijn binnenlandse trips, liet de auto hem in de steek: één van de veren aan de voorkant van de auto was een aantal windingen doorgeschoten en het was dan ook gevaarlijk er verder mee te rijden. Het gevaar bestond immers dat de veer helemaal los zou schieten: "zo'n veer is ongeveer anderhalve meter lang als je hem nieuw koopt; die gaat naar een halve meter als hij onder de auto zit. Er moest (in de garage) van een brander gebruik worden gemaakt om de spanningen uit de veer te halen (voor meer informatie wordt doorverwezen naar Ton Bor)"

Op de vraag of hij er wel eens aan denkt om een andere auto te kopen, antwoordt hij dat hij de auto nog niet zo lang in bezit heeft om hem te verkopen: "Ik vind het een supermooie bak en ik denk dat als ik hem verkoop, ik hem ga missen. Je hoort wel eens van die lui die nooit hun eerste auto hebben verkocht. Als ze vijftig zijn hebben ze de eerste, tweede en derde auto nog, ik weet niet of ik dat kan, maar het lijkt me wel mooi"



Stel je voor: de magie en kracht van de elementen, beheersbaar gemaakt tot nut van de mens. Het is dichterbij dan je denkt. Want morgen is vandaag en dat vraagt om nieuwe toepassingen. Bijvoorbeeld door commerciële technologie aan te wenden voor geneeskundige doelen. Onze gascentrifugetechnologie is op verschillende manieren inzetbaar. Bijvoorbeeld om efficiënt uranium te verrijken waardoor verrijkingsfabrieken snel en veilig brandstof kunnen leveren voor de productie van kernenergie. Minder bekend is dat op dezelfde manier ook stabiele isotopen worden geproduceerd. Hiermee kan de medische wetenschap kanker onderzoeken en bestrijden. Alles draait om de behoeften van de moderne mens. Talenten met een passie voor complexe technologie die ons leven veraangenaamt kijken op thefuturehasarrived.nl. Nu, niet morgen.

the future has arrived **enrichment** technology

Uitgelicht: IC-reis

Imaginations is nog maar net terug uit Indonesië en Dubai en het wordt al weer tijd om na te gaan denken over een volgende reis.

Aan deze intercontinentale reis van enkele weken gaat namelijk anderhalf jaar aan voorbereiding vooraf door een enthousiaste commissie en ook de deelnemers dragen allemaal hun steentje bij.

STUDIEREISPROJECT

Een IC-reis is meer dan enkel een reis, daarom wordt het ook wel een studiereisproject genoemd. Alle deelnemers hebben ook behoorlijk wat verplichtingen waar ze ook studiepunten voor krijgen. Er worden een aantal vakken speciaal voor de reis gevolgd en er wordt een uitgebreid onderzoek gedaan inclusief verslaglegging.

Het is ook mogelijk om als minor deel te nemen aan een studiereisproject. Je volgt dan de minor International Exploration. Voor deze minor volg je een themavak en het vak international business. Verder horen hier ook de voorbereiding en de reis zelf bij. Uiteraard krijg je voor de minor na succesvolle afronding 20 studiepunten.

ORGANISATIE

De IC-reis commissie bestaat uit 7 mensen. Zo heb je logischerwijs een voorzitter en een penningmeester nodig. Verder ook twee externen, twee reiscoördinatoren en een onderzoekscoördinator.

De voorzitter heeft niet zo'n heel specifieke maar wel een heel belangrijke functie. Zo is hij verantwoordelijk voor de gang van zaken binnen de commissie. Daarnaast plant hij de vergaderingen en zorgt hij ervoor dat de juiste dingen besproken worden. Tot slot is hij het primaire gezicht naar buiten toe.

De Penningmeester is verantwoordelijk voor de volledige financiële afhandeling. Binnen een IC-reis commissie is dit een erg belangrijke functie aangezien er op een IC-reis begroting erg veel geld staat. Daarom zijn er de nodige controle momenten om dit financiële risico streng in de gaten te houden.

De externen zijn verantwoordelijk voor het binnenhalen van een groot deel van de inkomsten. Dit zijn in principe twee bronnen van inkomsten. Zo wordt een groot deel van de reis bekostigd door contractonderzoek, uitgevoerd door de deelnemers. De deelnemers gaan 100 uur bij een bedrijf een onderzoek doen. De reis krijgt hier een vergoeding voor, dus eigenlijk verdienen de deelnemers hiermee een deel van hun eigen reis. Aangezien niet alle deelnemers een contractonderzoek kunnen doen omdat er teveel deelnemers daarvoor zijn doet de rest een commissie ondersteunende activiteit. Dit zijn dingen als het organiseren van het afsluitende symposium n het maken van de film van de reis.

Daarnaast wordt er ook nog zogenoemde koude sponsoring binnengehaald door bijvoorbeeld advertenties of logo's op de website en in de verslagen.

De reiscoördinatoren zorgen voor de reis zelf. Dit houdt in dat ze onder andere moeten zorgen voor de te bezoeken bedrijven, overnachtingen en het vervoer. Bij een IC-reis is dit echter wat ingewikkelder dan bij een BeNeLux of Euroreis aangezien er ook rekening gehouden moet worden met het aanvragen van Visa, het tijdig boeken van vluchten en de nodige vaccinaties.

De onderzoekscoördinator regelt het onderzoek. Zo heeft deze persoon het contact met de begeleider van de minor vakken en het onderzoek. Ook coördineert hij of zij dit naar alle deelnemers toe en geeft ze hier feedback op.

PERSOONLIJKE ONTWIKKELING

Als organisator van de IC-reis bij newton valt voor je zelf een hoop te halen. Zo leg je veel internationale contacten en doe je ervaring op met de communicatie met mensen het buitenland. Het is de meest verantwoordelijke commissie van Newton. Onder andere omdat je een groep mensen mee neemt op reis naar een ander continent en daar op jezelf aangewezen bent. Er gaat een dusdanig grote som geld om in dit project dat het erg belangrijk is voor de vereniging dat hier zorgvuldig mee omgegaan wordt.

Naast het besturen van de vereniging is dit de commissie met de meeste waardevolle ervaring om jezelf te ontwikkelen.

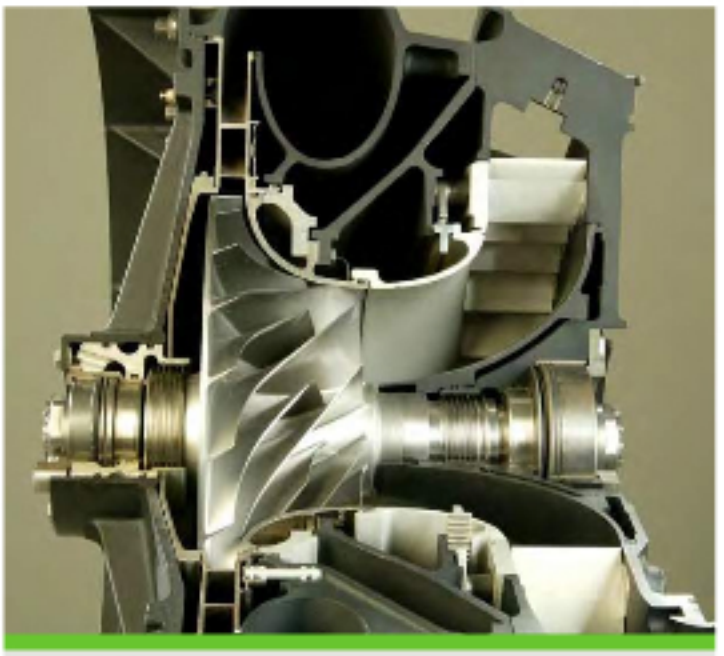
Wil je meer weten over de meest prestigieuze commissie van ons genootschap kijk dan eens op www.imaginations-studytour.com of vraag er naar bij het bestuur.

Hou ook de newtonsite in de gaten voor de aankomende interesse activiteit.

Op dinsdag vijftien februari vond de eerste activiteit van de SportCie plaats, de nieuwste commissie van Newton, die voortaan verantwoordelijk is voor alle sportieve activiteiten. Er zijn achttien Newtonianen afgerezen naar het pittoreske Bottrop. Daar aangekomen hebben ze een avond lang kunnen genieten van het onbeperkte buffet en hebben ze een avond lang kunnen skiën in de langste skihal van Europa. Ook dit jaar waren er weer enkele Newtonianen die voor het eerst op de lange latten of op de Snowboard stonden, wat weer voor de nodige valpartijen zorgde. Verder werden de meningsverschillen tussen Snowboarders en Skiërs op de piste uitgevochten.

Aan het begin van ons bestuursjaar hebben we het werk omtrent het maken van een vernieuwde huisstijl opgenomen. Hiervoor hebben we tweetal actieve leden gevonden. Zij zijn begonnen met brainstormen en het uitwerken van een paar concepten. Hier hebben er al een paar van op het forum gestaan op de Newtonsite. Hier is door menigeen input geleverd op wat goed en wat er minder goed aan is. Dit wordt vervolgens meegenomen in de volgende versie van de huisstijl. Als het goed is, is binnenkort de laatste versie af en dan zal deze te vinden zijn op ons illustere forum. Laat hier van je horen, opdat Newton weer een huldenswaardige uitstraling heeft.

WAT IS ER DE AFGELOPEN TIJD GEBEURD?



Dit jaar werd er op vrijdag elf februari een excursie naar Siemens Industrial Turbomachinery B.V in Hengelo georganiseerd. Deze excursie was uniek doordat voor het eerst alle drie de Werktuigbouwkunde verenigingen samen bij een excursie aanwezig waren. Zowel W.S.V. Siemon Stevin uit Eindhoven als Gezelschap Leeghwater uit Delft waren afgereisd naar het verre oosten. Tijdens de excursie kreeg deze grote groep eerst een presentatie over Siemens en over de faciliteit in Hengelo, daarna is gehele groep opgedeeld voor een rondleiding door de productie- en testfaciliteiten. Siemens ontwerp en construeert radiaal compressoren in Hengelo, verder worden sinds kort ook de kleinere gasturbines in Hengelo geassembleerd.

Onderwijsnieuws

HERVORMING ONDERWIJS

De plannen van het College van Bestuur omtrent de hervormingen van het onderwijs zijn bekend geworden. De UT zal van 20 naar 11 Bachelors gaan. Dat zijn Technische Geneeskunde, het nieuw te vormen University College en negen nieuwe Bachelors. Alle nieuwe Bachelors krijgen één of meerdere majors van 120 tot 150 EC; plus in de eerste blokken brede vakken. Werktuigbouwkunde gaat ondergebracht worden in de Bachelor 'Engineering Technology'. Onze opleiding zal dus niet ophouden met bestaan, het zal voortbestaan als major binnen deze Bachelor. Binnen deze Bachelor wordt Civiele Techniek en Werktuigbouwkunde als majors ondergebracht. Ook zal Elektrotechniek gedeeltelijk hieronder vallen met een major. Het model van het nieuwe onderwijs zal niet veel verschillen met het onderwijs wat nu gegeven wordt bij Werktuigbouwkunde. Elk blok zal bestaan uit een project met parallel daaraan relevante vakken voor dat project. Na één of meerdere blokken zal er een splitsing zijn in verschillende majorrichtingen. In ons geval kun je dan kiezen tussen Civiele techniek en Werktuigbouwkunde. Ook zal er de mogelijkheid komen na een blok over te stappen op een andere major, zodat als je in eerste instantie de

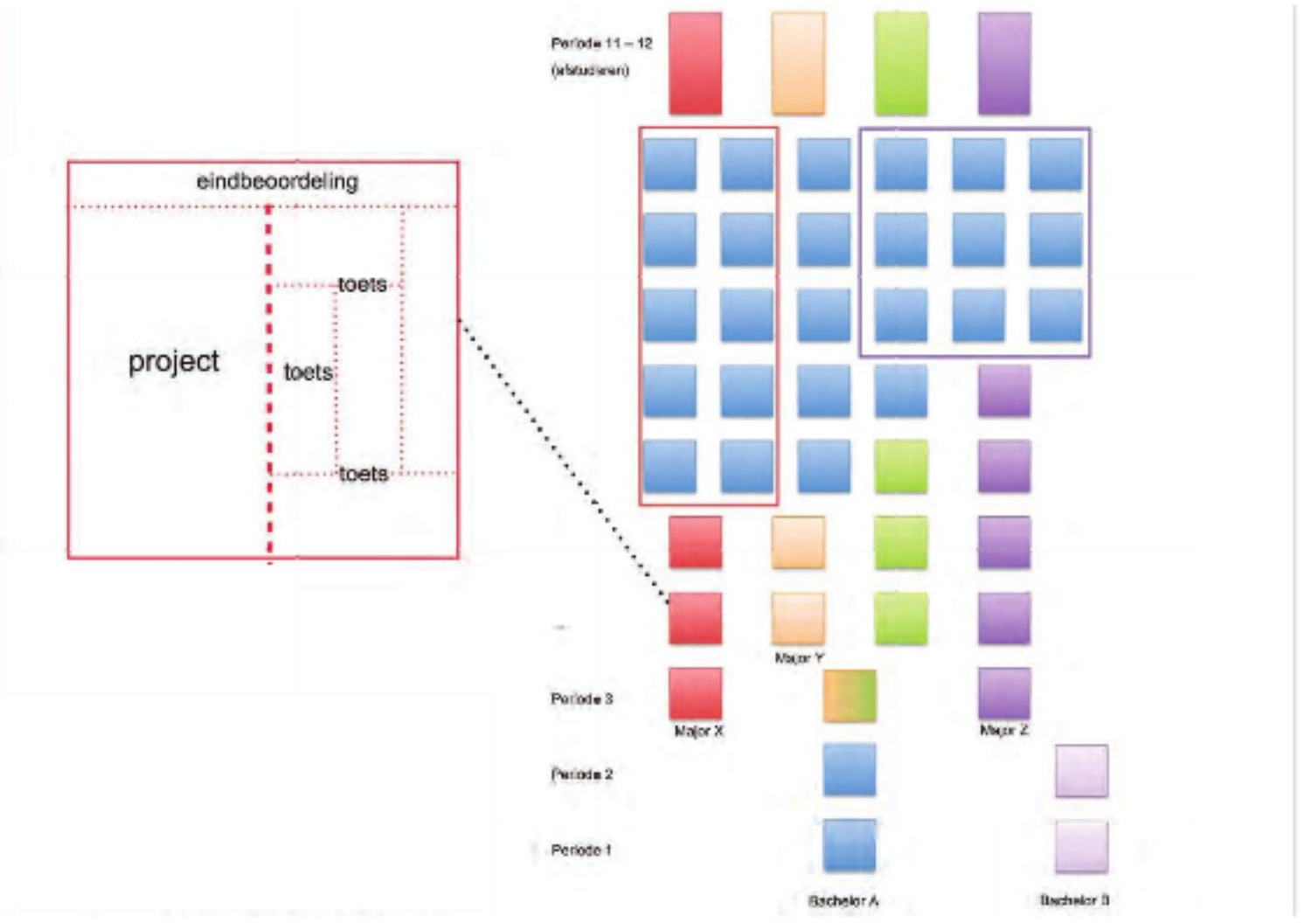
verkeerde major hebt gekozen, je niet meteen een half jaar of meer achterloopt zoals nu het geval is. Dit is te zien in het plaatje. Met dit model wil de UT de uitval verminderen, de doorstroom verbeteren en daarmee de efficiëntie van de opleidingen verhogen. Er is nog een discussie gaande over de naamvoering van de opleidingen, want welke student gaat nu kiezen voor een opleiding genaamd 'Engineering Technology' als je in Delft ook gewoon Civiele Techniek of Werktuigbouwkunde kunt studeren. De UT moet nog flink aan de bak met de promotie en profilering van deze nieuwe opleidingen wil het dit tot een succesvol eind brengen. Deze plannen worden volgens de planning in 2013 doorgevoerd. Voor de huidige studenten zal er niet veel aan de hand zijn, de huidige opleidingen zullen tot 2017 blijven bestaan en te zijner tijd zal er misschien een overstapregeling komen. Het College van Bestuur gaat de plannen op 8 april toelichten op de Onderwijsdag, dus ben je geïnteresseerd in de exacte invulling van deze plannen, kom dan 8 april naar de Onderwijsdag!

Nieuwe Opleidingsdirecteur

De opleiding Werktuigbouwkunde heeft sinds 1 februari een nieuwe tijdelijke opleidingsdirecteur. Het College van Bestuur heeft Kees Ruijter gevraagd de nieuwe opleiding University College op te zetten en dit heeft hij aanvaard. Hij zal zorgen dat deze opleiding goedgekeurd wordt door het NVO, de Nederlandse Vereniging van Onderwijs. Als dit allemaal goed gaat zal Kees Ruijter opleidingsdirecteur blijven bij deze opleiding. Om het gat wat nu gevallen is op te vullen heeft CTW de functies verdeeld onder verschillende mensen. Voor studenten zijn twee het meest belangrijk, dat zijn André de Boer en Mark Rijkeboer. Prof. André de Boer is vanaf nu waarnemend Opleidingsdirecteur en Mark Rijkeboer behandeld de operationele aspecten van de functie. Hij blijft echter nog steeds Bachelorcoördinator en daarmee eerste aanspreekpunt voor studenten in de Bachelorfase. Dus voor je vragen kun je nu terecht bij André de Boer of Mark Rijkeboer!

BOEKENKAST

In de kelder van de Horst staat een boekenkast die onder het beheer valt van onze mooie vereniging. De laatste tijd is er veel tijd gestoken in het bijwerken van deze boekenkast. Deze boekenkast is weer helemaal aangevuld met de meest recente boeken die onze opleiding rijk is. Deze boeken zijn te leen voor een dag of twee als je toevallig een exemplaar nodig hebt voor je studie!





Are you ready for Heerema Marine Contractors?

You have just graduated or are about to do so. Or you have outgrown your current job and are in need of a new challenge. Whatever stage of your career you are in, Heerema Marine Contractors may be able to offer you just the right opportunity.

We could brag about our record-breaking projects, our entrepreneurial culture, or the talented people you could be working with. Or we could tell you about onshore and offshore opportunities we offer in various locations around the world.

But why not experience the opportunities with one of the best offshore construction contractors for yourself? Perhaps one day you will join 1100 colleagues for an exciting, new phase of your career. Just imagine what Heerema Marine Contractors could mean for you!

For more information visit our website: www.heerema.com.

A HEEREMA GROUP COMPANY

Ad advertentie_Are you ready for t 1

13-Mar-09 2:59:06 PM

Inhoud

04 Woord van de voorzitter

05 Nieuws

06 Een tweede Aarde
Waarheen als het noodlot toeslaat?

10 Het gevolg
Antibiotica

13 Column Joost
'Newton's Armageddon'

14 Apocalyps
Het einde van de wereld is nabij

19 Gastcolomn Jeroen
'Vroeger was alles beter'

20 Visueel
Het einde

24 De Wielen Van...
Anas Hendriks

26 Verenigingsnieuws

30 Historisch Persoon
Marie Curie

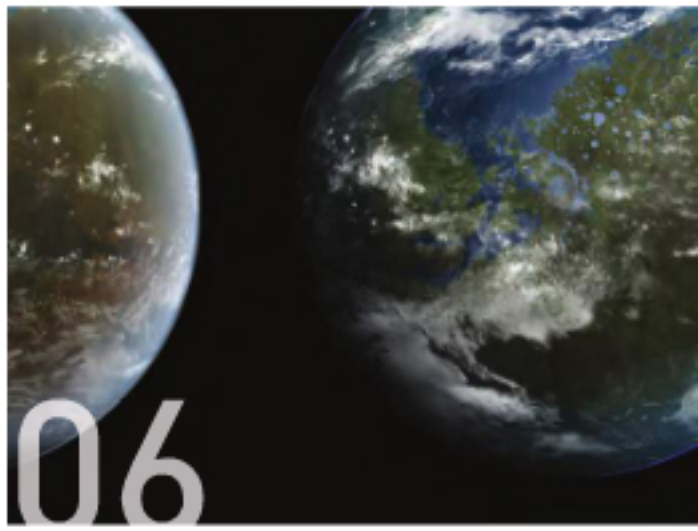
33 Column Stijn
'Mijn falen als werktuigerbouwer'

34 In Praktijk
Frank van der Velde

36 Bijensterfte
Het gaat slecht met de bij

38 Solar Team Twente
Ontwerppresentatie

41 Nieuws van de Evaluatiecommissie









Historisch Persoon

tekst Tim de Wit

Grote uitvindingen met levensveranderende gevolgen, toevallige ontdekkingen die het uiterlijk van de wereld voor altijd zullen bepalen, allemaal hebben ze een ding gemeen: de mens. In de rubriek Historisch Persoon wordt iedere Appel iemand belicht die de geschiedenis ingrijpend heeft veranderd. Deze keer:

Marie Curie

Marie Curie, tweevoudig Nobelprijswinnares en ontdekster van verschillende elementen, is op het moment van schrijven één van de beroemdste natuurkundigen aller tijden. De tot Frans genationaliseerde Poolse was namelijk de eerste vrouw ooit die een Nobelprijs won, en tevens de eerste vrouwelijke professor aan de Universiteit van Parijs. Samen met haar man deed ze cruciaal onderzoek op het gebied van radioactiviteit en atoomwetenschap, en ontdekte ze meerdere elementen. Het had echter weinig gescheeld of Marie Curie was, zoals zo veel vrouwen destijds, een bovengemiddeld intelligente huismoeder geworden. In deze Appel het levensverhaal van de vrouw wiens onderzoek de afloop van de Tweede Wereldoorlog, en haar eigen leven bepaalde.

HET BEGIN

Marie Sklodowska Curie werd op 7 november 1867 geboren in een gegoede wijk van Warschau, als dochter van twee bekende onderwijzers. Haar vader was directeur van twee jongensgymnasia, en haar moeder stond aan het hoofd van een prestigieus meisjesinternaat in de stad. Zij leed aan tuberculose en stierf



toen Marie twaalf jaar oud was. Het jaar daarop ging Marie naar het internaat waar haar moeder directrice was geweest, en daarna naar een meisjesgymnasium. Terwijl ze haar school afmaakte, verloor haar vader zijn bezittingen door meerdere Poolse volksrevoluties, waardoor er geen geld was om te studeren. Met haar zus maakte Curie daarom de afspraak dat zij eerst enkele jaren zou betalen voor diens studie geneeskunde in Parijs, waarna zij voor Curies opleiding zou betalen.

Marie ging dus werken als au pair bij verschillende rijke families in Polen, eerst voor een advocaat in Krakau, daarna in Ciechanow voor de rijke familie Zorawski. Terwijl ze bij dit gezin inwoonde, werd ze verliefd op hun zoon Casimir, en hij op haar. In plaats van het gewenste sprookje, liep hun relatie echter uit op een desillusie: de ouders van haar adonis zagen er niets in, hun zoon te laten trouwen met een arme achternicht. Casimir, die later een beroemde wiskundige zou worden, had nog niet het geld en het lef om tegen zijn ouders in te gaan; Marie werd ontslagen en moest per direct vertrekken. Om haar zus te kunnen blijven onderhouden trok ze in bij een familie aan de kust en hield ze per brief contact met Casimir. Toen haar zus afstudeerde, trouwde en Marie uitnodigde om in Parijs te komen studeren, sloeg zij het aanbod af. Ze was bij een klein laboratorium in Warschau gaan werken, en wilde wachten tot Casimir het huis uit zou gaan, om met hem te trouwen. Toen hij echter onder druk van zijn ouders in een brief het contact met haar verbrak, besloot Marie verbeten om alsnog naar Frankrijk te gaan.

LEVEN VOOR WETENSCHAP

Na een zware studietijd, waarin ze overdag leerde en 's avonds bijles gaf om het lesgeld te betalen, werd Curie in 1893 benoemd tot doctorandus in de natuurkunde. Na nog een jaar studeren kreeg ze dezelfde titel in de wiskunde. In datzelfde jaar ontmoette ze Pierre Curie, een docent aan de Hogeschool voor Physica en Chemie van Parijs. Marie onderzocht op dat moment de magnetische eigenschappen van verschillende soorten staal, en hun interesse voor magnetisme trok ze tot elkaar aan. De zomer na hun ontmoeting ging Curie nog eenmaal terug naar haar thuisland Polen, om daar bij de universiteit te gaan werken, maar toen ze werd afgewezen vanwege haar geslacht, besloot ze permanent terug te keren naar Frankrijk. Niet kort daarna waren Pierre en Marie getrouwd, en al snel besteedden ze samen bijna al hun tijd aan onderzoek, met uitzondering van regelmatige vakantiereizen naar het buitenland. Marie had in Pierre een geliefde, een partner en een wetenschappelijke collega gevonden.

In 1896 ontdekte Henri Becquerel het verschijnsel radioactiviteit. Hij ontdekte dat uraniumhoudende zouten straling opwekten, zonder hierbij een externe energiebron te gebruiken. Marie Curie besloot deze straling te bestuderen voor haar promotieonderzoek, en ontdekte al snel dat uraniumstraling de lucht rond de bron geleidend maakte. Met behulp van die kennis en een electrometer nam ze waar dat de activiteit van de uraniumzouten alleen afhing van de hoeveelheid uranium, waaruit ze afeidde dat de uraniumatomen zelf de straling af moesten geven. Toen ze vervolgens twee mineralen vond die veel actiever waren dan uranium, besloot ze dat deze materialen kleine hoeveelheden moesten bevatten van een stof die veel actiever was dan uranium. In haar publicaties legde Curie veel nadruk op het feit dat deze hypothese van haar kwam, en niet van haar man; de wetenschappelijke gemeenschap destijds had veel moeite met het idee dat een vrouw zulk baanbrekend denkwerk had kunnen doen. Marie kreeg de titel doctor in 1903, alsmede haar eerste Nobelprijs, voor het verder blootleggen van de eigenschappen van radioactiviteit, een naam die zij zelf verzonnen had. Ze besloot te proberen om haar these experimenteel te bewijzen.



Pierre Curie

DE VOLGENDE EEUW

Tijdens de zoektocht van het echtpaar Curie naar het onbekende metaal dat zo veel meer straling afgaf dan uranium, kwam Pierre Curie om in een verkeersongeluk. Hij werd aangereden door een koets en kwam onder de wielen terecht, waardoor zijn schedel brak. Marie was kapot van de dood van haar man: ze schreef dat ze in een klap 'een ongeneeslijk en gruwelijk eenzame persoon' was geworden. De universiteit in Parijs besloot hierop, de leerstoel en het laboratorium van Pierre aan Marie over te dragen, waardoor zij haar onderzoek, nu haar enige passie, voort kon zetten.

Na vele jaren experimenteren lukte het Marie Curie in 1910 om uit neergeslagen radiumchlorine uit opgeloste mineralen, het pure metaal radium te isoleren. Hiermee sleepte ze meteen haar tweede Nobelprijs binnen. De rest van haar professionele leven bleef Marie experimenteren met radium en de toepassingen die het metaal had binnen de geneeskunde. Ze deed haar onderzoek zonder beschermende kleding, en bewaarde reageerbuizen met radiummonsters in haar bureau en in de zakken van haar laboratoriumjas. In haar notities schreef ze over het mooie lichtblauwe licht dat het metaal uitstraalde in het donker. Over de gevaren van ioniserende straling was toen nog niets bekend.

In 1934, na vele prijzen ontvangen te hebben en meerdere instituten te hebben opgericht, werd Marie Curie opgenomen in een sanatorium in Frankrijk. Haar beenmerg was gestopt met het aanmaken van rode bloedcellen, waarschijnlijk als gevolg van de radioactieve straling waar ze haar gehele volwassen leven aan was blootgesteld. Haar nalatenschap aan de wetenschappelijke wereld was enorm: haar onderzoek werd gebruikt als fundatie voor vele ontdekkingen, waaronder de atoombom, maar ook medische toepassingen van electromagnetische straling. Op het persoonlijk vlak werd er echter ook aan haar gedacht: haar vroegere minnaar Casimir, die in Polen professor was geworden aan de technische universiteit van Warschau, zat als oude man regelmatig urenlang op een bankje tegenover het standbeeld van Marie in de hoofdstad, ongetwijfeld denkend aan het leven dat zij samen geleden hadden kunnen hebben, als het nét even anders was gegaan.



Ontwikkeld in Almelo.

Geproduceerd in Mexico.





Toegepast in Turijn, Miami,

Beijing, München, Milaan.









Sensata Technologies is vanaf 27 april 2006 officieel de nieuwe naam van Texas Instruments Sensors & Controls. Een nieuwe naam, maar met meer dan 90 jaar ervaring op het gebied van sensoren en regelcomponenten. Sensata Technologies Holland B.V. fungeert als business center voor de Europese markt. In Almelo worden de allernieuwste producten ontwikkeld, die vervolgens in productie worden gebracht op locaties all-over-the-world (de zogenaamde 'best cost producer sites'). Bij Sensata Technologies werken wereldwijd ca. 9.500 mensen.

Startmogelijkheden.
Zeer kenmerkend voor Sensata Technologies is de diversiteit in mensen en markten. Het is een dynamische internationale omgeving waar onze mensen zich thuis voelen. Voor startende TU-ingenieurs hebben we interessante loopbaanmogelijkheden. In onze informele organisatie ligt de nadruk op teamwork en een hoge mate van eigen verantwoordelijkheid. We moedigen eigen initiatief aan en geven je de ruimte om je te ontwikkelen in een ambitieuze, dynamische en innovatieve omgeving.

TU-ers WTB, **EL** of **TN** kunnen bij ons aan de slag als **Design Engineer Sensors**. Je gaat elektronische sensoren ontwerpen en ontwikkelen die worden gebruikt in de automotive branche. Je moet hierbij denken aan bijvoorbeeld druksensoren voor remsystemen, brandstofsystemen en motorverbrandingsprocessen of airconditioningsystemen. Ook het ontwerpen van geavanceerde gassensoren voor luchtkwaliteitsmeting en concentraties van schadelijke gassen in uitlaatsystemen behoort tot je mogelijke activiteiten. Naast druksensoren en gassensoren richt Sensata Technologies zich in Almelo ook op de ontwikkeling van mass airflow sensoren en krachtsensoren voor diverse toepassingen in auto's.

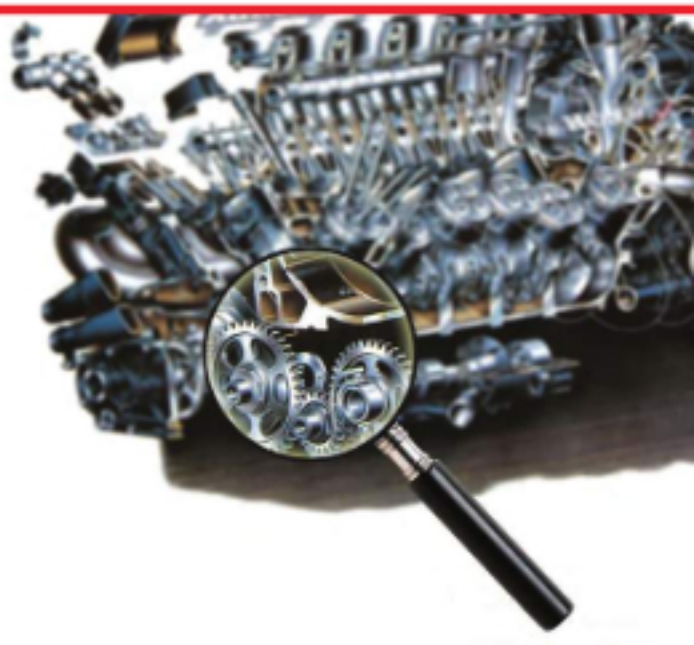
Al vrij snel krijg je een zelfstandige functie met alle verantwoordelijkheden die daar bij horen. Je werkt nauw samen met collega's op de diverse internationale locaties en je hebt regelmatig contact met onze Europese klanten en toeleveranciers.

Heb jij een frisse kijk op zaken, uitdagende ideeën en het lef en vermogen om die ideeën onder de aandacht te brengen? Dan kijken we met belangstelling uit naar jouw reactie. Kijk voor meer informatie op www.werkenbijsensata.nl.

Sensata Technologies Holland B.V.
Afdeling Human Resources, Postbus 43, 7600 AA Almelo
Telefoon (0546) 879 555.

Sensata
Technologies

The World Depends on Sensors and Controls



Wanneer ik druk zet op het schroefje klapt mijn zakmes onverwacht dicht. Mijn rechterwijsvinger vertoont een snee van twee centimeter en begint hevig te bloeden. Nog voordat ik de pijn voel, word ik me bewust van mijn falen als werktuigbouwer.

‘Mijn falen als werktuigbouwer’

Ik had het kunnen weten. Een zakmes is om mee te snijden – wat het uiteindelijk deed –, niet om schroeven uit te draaien. Bovendien, als je dan toch met schroefjes bezig gaat, moet je hem niet verkeerd om houden. Mijn werktuigbouwkundige ik had gefaald en een half uur later zat ik niet bij werkcollege, maar bij de huisarts.

Door de wachtkamer lopen werklui af en aan. Er wordt verbouwd. Brede kerels in met verf bedekte kleding komen voorbij. Hun handen zijn ruw en gegroefd maar vertonen geen littekens van verkeerd gebruikt gereedschap. Tussen hen zou ik nooit functioneren. Overigens ook omdat uit hun rauwe Twentse klanken voor mij moeilijk een boodschap valt te ontcijferen.

De snee zit in mijn rechterhand en ik schrijf met links; klinkt als het bekende ‘gelukje bij een ongeluk’. In de hedendaagse praktijk is het echter belangrijker of je nog kunt typen. Mijn rechterhand is bovendien mijn muishand. Zelfs het gebruik van de touchpad van mijn laptop wordt belemmerd omdat de snee in de wijsvinger zit. Meer een ongelukje bij een ongelukje dus.

Het zitten in de wachtkamer maakt me onrustig. De huisarts is het voorportaal van het ziekenhuis, het ziekenhuis het voorportaal van de dood. Zoals er bij een garage altijd meer kapotte dan werkende auto’s staan, is de dood in een omgeving waar deze bestreden wordt, alomtegenwoordig. Misschien loopt mijn vinger juist hier een fatale infectie op.

Bij de uitgang staat een jong stel te praten met de receptioniste. Het woord SOA valt. Seksueel Overdraagbare Aandoening. Ik prijs me gelukkig: dan toch liever een snee in je vinger. Volgens de dokter zou de tijd mijn wond in slechts vier dagen helen. Nu mijn gekrenkte werktuigbouwkundige ego nog.

STIJN VAN EWIJK

In Praktijk



interview Laurens Hoek

Voor iedere student komt ooit de tijd dat de collegezaal voorgoed verlaten wordt en een weg gevonden moet worden in de grote wereld die de arbeidsmarkt heet. In de rubriek 'In Praktijk' interviewt de Appel iemand die deze uitdaging al is aangegaan. Deze keer: Frank van der Velde, projectmanager bij IMS in Almelo.

WAT WILDE JE VROEGER WORDEN?

Ik wou al vroeg werktuigbouwkunde doen. Ik was vroeger namelijk al gek van mechatronica. Met technisch lego, wat slimme constructies bouwen; dat het allemaal werkt zoals jij dat bedacht hebt, sprak mij het meest aan. Werktuigbouwkunde was voor mij daarom een hele logische keuze. Daarnaast was de keuze voor Twente ook gemakkelijk gemaakt omdat het er gemoedelijk en gezellig is. Als je binnen WB kijkt, was automatisering direct al vrij logisch, het was iets wat ik wilde toen ik de opleiding begon. Ik doe wat ik leuk vind en dat is nog steeds belangrijker dan bijvoorbeeld een topbaan bij Shell. Je wil natuurlijk een goed salaris hebben, maar daarbij moet je de dingen doen die je leuk vindt, anders ben je snel uitgekeken.

HOE BEN JE BIJ IMS TERECHT GEKOMEN?

Als je tegenwoordig solliciteert, word je zodra je cv online is gezet, al gebeld door wervingsbureaus. Ik werd gebeld door vier bureaus, waarvan er een met het bedrijf IMS op de proppen kwam. Ik kende het bedrijf toentertijd niet, maar het voldeed aan mijn zoekcriteria: ik zocht een bedrijf wat zich bezig hield met mechatronica, techniek en internationale klanten. Ik heb werktuigbouwkundige automatisering gevolgd en wilde daarom machines ontwerpen. Toen ik bij IMS kwam, had ik een gesprek met de directeur, hij leidde me rond door het bedrijf en het voelde meteen erg goed hier: het is een mooi klein bedrijf en het heeft een hele platte structuur en een informele werkssfeer.



NAAM
Frank van der Velde

BEDRIJF
IMS, onderdeel van de WWINN groep

BEROEP
Projectmanager

STUDIE
Werktuigbouwkunde aan de UT

MASTER
Werktuigbouwkundige automatisering

LEEFTIJD
31

INKOMEN
"niet laag"

IN WELKE FUNCTIE BEN JE BEGONNEN?

Ik begon als mechanisch constructeur en hield me bezig met procesonderzoek. Op productiemachines staan veel standaardprocessen geprogrammeerd zoals pak en plaats bewegingen, maar ook andere processen moeten worden geprogrammeerd zoals bewerkingen met lasers, lijm of met UV licht. Om een idee te geven van het werk wat ik toen deed: er kwam net nadat ik begon, een nieuwe klant binnen vanuit China. Het bedrijf maakte met de hand luidsprekers voor mobieltjes: 10.000 meisjes zaten aan het werk in een grote fabriekshal. Van hun eindklant, moesten zij echter automa-

‘Ik doe wat ik leuk vind en dat is nog steeds belangrijker dan een topbaan bij bijvoorbeeld Shell.’

tiseren. Wij hebben toen een volledig procesonderzoek gedaan van driekwart jaar, waarin we een complete productielijn hebben ontwikkeld. Sindsdien hebben wij meerdere productielijnen voor hen gebouwd. Wij doen aan turn-key: de klant komt met een probleem, meestal in de trant van: “hoe kan ik de productie verhogen naar vele miljoenen stuks”, en dat proberen wij dan op te lossen. Daarbij beginnen we aan het begin: om wat voor product gaat het en hoe moet dat geproduceerd worden? We ontwerpen, testen en debuggen vervolgens de productielijn en leveren deze af bij de klant.

IN HOEVERRE IS HET BEDRIJF INTERNATIONAAL GERICHT?

We hebben een aantal Nederlandse klanten, maar we kijken vaak naar het buitenland. Vooral de Aziatische markt is voor ons interessant omdat daar veel productie plaatsvind en dan met name veel in de GSM industrie. Ik ben erg actief geweest voor de eerder genoemde Chinese klant en ik ben daarvoor vaak naar China gegaan. Bovendien wil een klant op een gegeven moment ook nieuwe en andere producten over de lijn hebben en ook hiervoor moet je langs de klant om overleg te plegen.

WAT MAAKT HET BEROEP JUIST INTERESSANT?

Aan de ene kant hou ik er van van om met internationale klanten bezig te zijn. Maar het is ook interessant om te praten met de Willie Wortel uit Almelo die een bijzonder product heeft. Daarnaast zijn de meeste producten die hier over tafel gaan vooraan de markt, je ziet erg nieuwe dingen: oogimplantaten en automatische bloedspiegelmeters, maar ook de nieuwste mobieltjes. Vaak zijn de systemen die we moeten ontwikkelen ook voor onze leveranciers nieuw: zij weten vaak niet of hun machine een bepaalde handeling kan uitvoeren. Het leuke aan IMS is dat we eigenlijk heel ondernemend zijn ingesteld: waar andere bedrijven zeggen: “daar zien we hele hoge risico’s” bieden wij gewoon machines turn-key aan en nemen wij de uitdaging aan.

WELKE VOOR CULTUUR HEERST ER OP DE WERKVLOER?

De werksfeer is heel prettig. De mensen zijn namelijk erg open, het bedrijf heeft de Twentse inslag. Iedereen die hier binnenkomt gaat eigenlijk ook meteen mee in de organisatie. Er wordt daarnaast ook veel van de persoon zelf verwacht. Je moet namelijk zelfstandig zijn. Je krijgt veel vrijheid en zelf de keuze waar je naar toe wilt groeien binnen het bedrijf. Ik wou bijvoorbeeld vanaf het begin af aan al projectmanager worden. Dit heb ik aangegeven en daarop werd mij het advies gegeven hoe ik dat kon bereiken. Iedereen staat hier heel erg open voor dit soort zaken. We zien mensen die snel groeien binnen het bedrijf en mensen die dat minder snel doen, het hangt echter helemaal af van de persoon zelf.

HOE IS DE MAN-VROUW VERHOUDING OP HET WERK?

Er zijn zes vrouwen op zeventig mannen. We zijn een mannenbedrijf, dat zie je bij werktuigbouwkunde natuurlijk ook.

WAT VOOR AUTO RIJDT JE?

Ik rijd momenteel in een Opel Astra, vrij standaard. Als we een keer moeten reizen voor een bedrijfsbezoek huren we vaak een auto. Als we naar Duitsland gaan, huren we net wat luxere auto’s: anders sta je als enige op de parkeerplaats zonder luxe auto.

HOE ZIE JE JOUW TOEKOMST?

Ik had als stelregel elke vijf jaar een ander bedrijf. Vooralsnog blijf ik hier, ik zit hier vanaf 2006, maar ik zie nog geen reden om weg te gaan. Ik ben nog maar net begonnen met mijn functie van projectmanager en ik kan nog groeien in deze functie.

Bijensterfte

tekst Evren Özcan

De bij, het werkwezentje van de natuur, verkeert in nood! De sterfte onder bijenvolken is de afgelopen jaren bovengemiddeld toegenomen, waarbij in vele gevallen er zelfs sprake is van raadselachtige verdwijning van de gehele kolonie. Terwijl de exacte oorzaken nog onbekend zijn, geeft de Appel een overzicht van dit mysterie.

DE LENTE

Het zonnetje schijnt en de lucht is vredig. Het is immers bijna lente, de tijd dat de natuur weer wakker wordt. Daarom zullen binnenkort ook de eerste knoppen aan de bomen komen en zullen de niet-stedelijke gebieden weer gesierd worden met geurige bloemetjes. Dit idyllisch beeld is cyclisch, maar niet vanzelfsprekend. Het is voornamelijk het resultaat van insecten, die elk seizoen zwervend door de natuur – als een soort seksslaafje – vele planten bestuiven om zo de voortplanting van deze planten te bewerkstellingen.

Tussen deze insecten zijn de bijen wellicht de grootste arbeiders, omdat deze wezentjes niets anders doen dan bloemen af en aanvliegen om nectar en stuifmeel te verzamelen. Doordat bijen steeds bij één bepaalde soort plant blijven totdat er niets meer te halen valt, wordt de bestuiving van deze soort plant ook specifiek verricht door de bij. Nectar en stuifmeel zijn overigens het enige voedsel dat de bij lust. Het verzamelen van dit voedsel is daarom ook essentieel om een reserve op te bouwen in de korf, waarmee de winter kan worden getrotseerd.

HET MYSTERIE

Echter, donkere wolken schijnen zich samen te pakken boven de bij, want het is gebleken dat er steeds minder bijenvolken de winter overleven. In Nederland is de bijensterfte de afgelopen twee jaar zelfs verdubbeld: Terwijl een sterfte van ongeveer één op tien bijenvolken per jaar normaal wordt geacht, lag het sterftecijfer in het seizoen 2009-2010 op ruim twee op tien bijenvolken. Dit fenomeen van bovengemiddelde bijensterfte speelt zich voornamelijk af in Europa en Noord-Amerika, waarbij in Amerika het sterftecijfer een stuk hoger ligt rond de drie op tien gestorven bijenvolken.

Naast deze wintersterfte is er ook sprake van raadselachtige verdwijningen. Dit betekent dat vele bijenvolken in het najaar niet dood, maar helemaal niet worden teruggevonden in de bijenkast. Het bijenvolk is dan zomaar verdwenen, terwijl de korf nog vol reserves en buit ligt. Dit verdwijnverschijnsel is daarom Colony Collapse Disorder genoemd. Dit verdwijnverschijnsel klinkt angstaanjagend en wellicht buitenaards, maar het schijnt in de bijenwetenschap geen opzien te baren. Zo schijnen stervende bijen – indien het weer meezit – de korf uit te vliegen om het loodje te leggen in de bloemenvelden. Het verdwijnen mag dan wel verklaard zijn, het feit blijft wel dat de bijen sterven.

Het vreemde aan het mysterie van de verdwijnende en stervende bijen is dat het niet overal op de wereld speelt. De problemen zijn met name in Europa en Noord-Amerika opgemerkt, terwijl de overige werelddelen niet of nauwelijks klagen. In de afgelopen eeuw zijn zelfs het aantal bijenvolken over de gehele



wereld toegenomen. Ook in de getroffen gebieden kan het zomaar omslaan, want een paar goede winters zonder sterfte zullen weer voor optimisme zorgen.

HET KWAAD

Hoewel de exacte oorzaken voor het verdwijnen van de kolonies en het sterven van de bijenvolken nog onbekend zijn, heeft de wetenschappelijke wereld toch een aantal mogelijke oorzaken geïdentificeerd.

Om te beginnen is de leefomgeving van de bij in verval. Landbouwgrond wordt namelijk steeds meer geïntensiveerd en de biodiversiteit van de natuur neemt af. De bij wil bloemen vinden, maar het meest romantische landschap vol bloeiende planten en bloemen – hooiland – bestaat nauwelijks meer in Nederland. Het opbouwen van reserves om de winter door te komen, wordt daarom bemoeilijkt voor de bij.

Daarnaast wordt er in de landbouw gebruik gemaakt van gewasbescherming en pesticiden. Deze bestrijdingsmiddelen hebben ook negatieve invloed op bijen. Terwijl het kan zorgen voor vergiftiging, werken deze middelen meer als afschrikmiddel voor bijen, waardoor zij zich niet meer gaan voeden met de bespoten gewassen.

Een andere mogelijke oorzaak voor de bijensterfte zijn ziekten en parasieten. Zo lijdt de bij onder een dolle dwaze parasiet – de Varroa mijt – die zich zowel voedt aan bijenlarven en ook dodelijke virussen overdraagt aan volwassen bijen. Alleen de bijen in Australië hebben nog geen kennis gemaakt met deze parasiet. Het vooruitzicht is slecht: de wilde bijen in Noord-Amerika en Europa zijn nagenoeg uitgestorven door toedoen van deze parasiet. De Varroa parasiet wordt daarom ook gezien als de voornaamste dader voor de bijensterfte.

HET PLEIDOOI

Dit artikel is al met al een pleidooi voor het welzijn van de bij en voor het waarborgen van haar honing en haar arbeid. De bij heeft het immers zwaar: Haar leefomgeving wordt geteisterd door veranderingen, ziekten en parasieten. Dit is zeker een probleem voor de biologie, maar – ook al heeft het bijenvolk niets te maken met engineering – het is juist aan de werktuigbouwer om haar bril af te zetten en vervolgens de wereld te redden; want de wereld is mooi.

BRONNEN

www.pri.wur.nl
www.bijenziekten.wur.nl
beemonitoring.org

Solar Team Twente

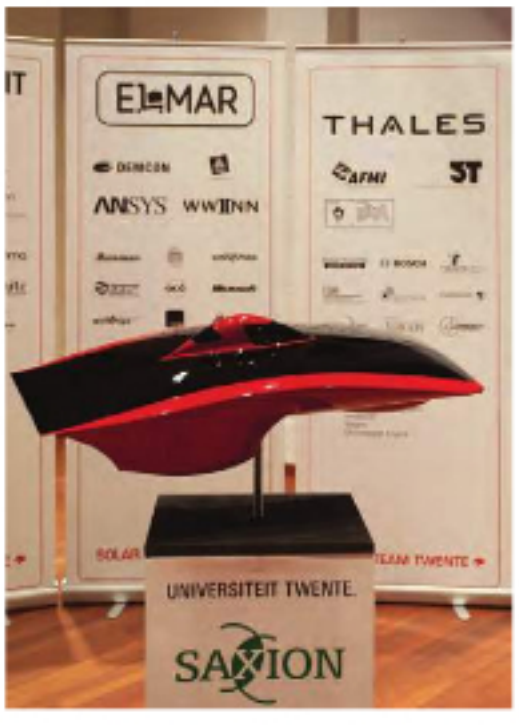
tekst Daan Wirtz fotografie Gijs Versteeg

Maandenlang heeft Solarteam Twente hard gewerkt om tot het resultaat te komen dat op vier maart jongstleden werd onthuld. Er kwamen vele mensen af op het tot dan toe erg geheimzinnig gehouden evenement. Bij binnenkomst was een grote rode banner te zien met daarop alle partners van het team en een afgedekt gedeelte met de tekst "Top Secret". Waarschijnlijk een afbeelding van de nieuwe zonnewagen. De nieuwsgierigheid onder de binnenstromende mensen was goed te voelen. De bezoekers speculeerden over hoe het ontwerp er uit zou kunnen zien... Een kantelende vleugel, net als bij de vorige twee zonneauto's? Of twee wielen achter...of juist voor?

Ontwerppresentatie

De binnenstromende mensenmassa werd eerst zorgvuldig gescreend alvorens hen toegang te verlenen tot de ontvangstruimte . De beveiliging hield de boel goed in de gaten en schroomde niet te corrigeren waar nodig. Familie en vrienden waren present maar ook vele partners van het team en oud-solarteamleden waren aanwezig. Om vier uur werden de mensen de Agora ingeleid. Nadat alle mensen hun plaats hadden ingenomen en duidelijk werd dat er werkelijk niemand meer bij kon, werd er aangevangen met de presentaties.

De drie presentaties waren gethematiseerd volgens de drie kernwoorden van het team. "Team", "Twente" en "Technology". Carrie ten Napel, presentatrice van RTV Oost, was de gastvrouw van de middag en kondigde als eerste Arie Kraaieveld aan, voorzitter van Innovatie Platform Twente. Hij sprak met een boeiend verhaal over het belang van Solarteam Twente voor de regio Twente. Eric Nijkamp sprak over de regio Twente en de mogelijkheden van de regio op het gebied van wonen en werken, wetenschap en bedrijven. Als laatste werd het kernwoord "Technology" behandeld en werd het publiek op de proef gesteld met een interactieve quiz. Het publiek werd enkele vragen voorgelegd over het ontwerpen van een zonnewagen om te testen of het publiek de juiste keuzes in een ontwerp proces weet te maken.



Jens Hegeman, teamlid, lichtte de juiste antwoorden toe. De antwoorden van het publiek waren al dan niet bevredigend, maar het publiek vermaakte zich kostelijk. Overigens was alles te volgen via de website met een live streamverbinding in de zaal.

HET MOMENT SUPRÈME

Toen was het 'moment suprème' daar. De zaal werd donker, een lage toon deed de zaal beven en was te voelen tot in het diepste van je lijf. Een spectaculair filmpje werd vertoond waarin de spanning nog verder werd opgebouwd. In dit filmpje was de auto voor het eerst duidelijk te zien. Toen het afgelopen was werd de zaal met grote schijnwerpers weer in vol licht gezet en kwam het team het podium op. Het schaalmodel dat de hele tijd verscholen lag onder een laken werd onthuld en het team verzamelde zich om hun auto. Solar Team Twente 2011 stond strots rondom hun auto terwijl er vele foto's gemaakt werden en de filmploeg een goed shot probeerde te krijgen. Het ontwerp is publiek gemaakt! Er klonk een luid applaus.

DE NIEUWE TWENTSE AUTO

Siebe Brinkhof, teamleider, lichtte het ontwerp nader toe. Het eerste wat opviel, was dat de auto weer knallend Twents rood is. Hetgeen ook de 21Revolution in 2009 zo liet opvallen. De kleur die het vurige en trotse gevoel van de Twentenaar weerspiegelt en deze auto tot een boegbeeld van Twente maakt. Het ge-

presenteerde ontwerp van de nieuwe zonnewagen heeft een 'snel' uiterlijk en heeft dit keer geen kantelende vleugel maar een 'vaste romp'. "Dit is achterwege gelaten om veel gewicht te besparen en zo de nieuwe auto de lichtste Twentse zonnewagen ooit te maken en om de aerodynamische eigenschappen te verbeteren", aldus Siebe. Hij is ervan overtuigd dat het team met deze auto een fantastische prestatie gaat neerzetten en ze absoluut voor de winst gaan. "De komende maanden gaan we hard aan de slag om dit ontwerp te realiseren. Met dit fantastische team gaat dat helemaal goed komen".



Nadat Siebe zijn presentatie had afgerond verscheen Ed Brinksma, de rector-magnificus, ten tonele. Hij wilde zijn bewondering voor de teamleden uitspreken en zijn trots uiten over het huidige team. "Ik weet zeker dat dit team met niks minder dan de winst weer thuis zal komen. Jongens, heel veel succes!"

Toen was het tijd voor een afsluitende borrel. Een enorme en overigens heerlijke taart werd aangesneden en vele mensen verzamelden zich om het schaalmodel om het eens van dichtbij te bewonderen. Familie, vrienden en partners praatten nog lang na met de teamleden onder genot van een borrel. Het werd een lange avond.

Wil je alles weten over het solarteam? Surf dan naar solarteam.nl om op de hoogte te blijven van de laatste nieuwtjes.



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
Laurens Hoek — hoofdredacteur
Alex Budding — eindredacteur
Jelmer Kuiper — grafisch ontwerper
Dirk Soeteman — grafisch ontwerper
Teus Baars — redacteur
Stijn van Ewijk — redacteur
Sjoerd van der Lippe — redacteur
Joost Maas — redacteur
Evren Özcan — redacteur
Joni Terpstra — redacteur
Marijn Wiecherink — redacteur
Daan Wirtz — redacteur
Tim de Wit — redacteur
Mar

Aan deze editie werkten verder mee
Jeroen Wilmink

Drukker
Printec Offset
Ochshäuser Straße 45
34123 Kassel, Duitsland

Advertenties
p. 2 Thales
p. 12 Exxon
p. 18 Ufonds
p. 23 Rabobank
p. 25 Enrichment
p. 29 Heerema
p. 32 Sensata
p. 40 WWINN Groep
p. 43 Shell
p. 44 Boskalis

Redactie-adres
W.S.G. Isaac Newton
t.a.v. de Appel
Postbus 217
7500 AE Enschede
tel. 053 - 489 25 31
fax 053 - 489 40 05
e-mail: appel@isaacnewton.utwente.nl

Uitgave
jaargang 33, nummer 4, april 2011

Oplage
850 exemplaren

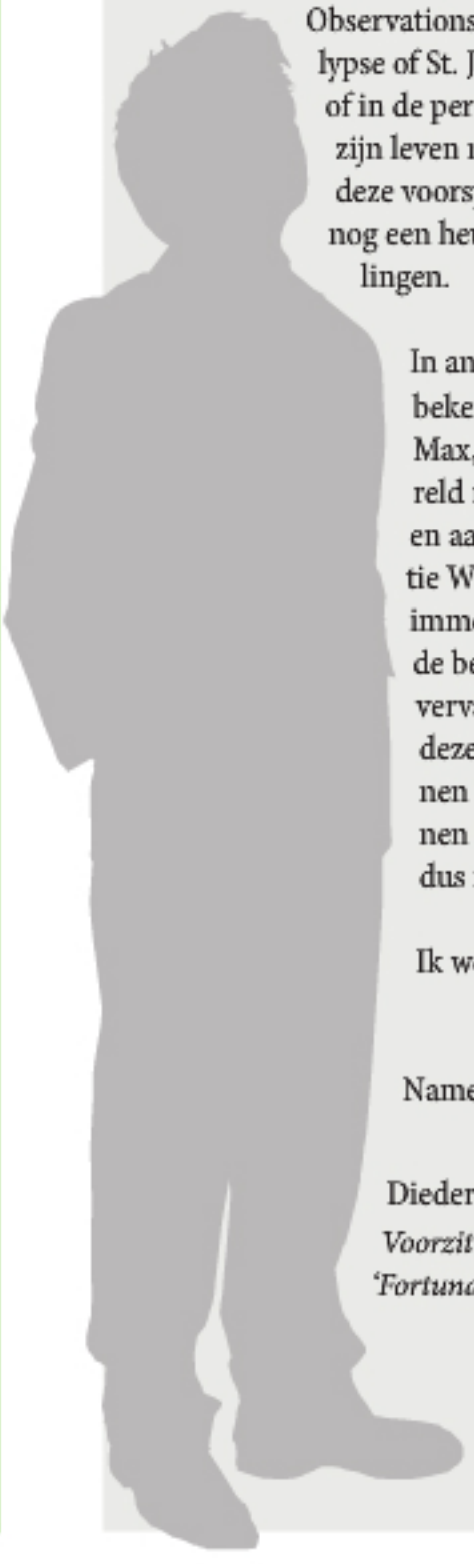
Abonnementen
abonnementsprijs: € 15,- per jaar
abonnementen zijn te verkrijgen bij het bestuur van W.S.G. Isaac Newton

© 2010 de Appel
De redactie is op geen enkele wijze verantwoordelijk voor de inhoud van de aangeleverde kopij en houdt zich het recht voor kopij in te korten en te wijzigen.

Apocalyps

De Apocalyps. Het einde der tijden. Een beangstigende maar tegelijkertijd fascinerende gedachte. Al eeuwenlang houden mensen zich bezig met dit fenomeen. Zo zijn er door de eeuwen heen talloze scenario's geschreven, en in latere tijden ook verfilmd, over hoe het einde der tijden zou kunnen verlopen. Een paar vers in het geheugen liggende voorbeelden hiervan zijn de film 2012 en de plannen van het kabinet omtrent het hoger onderwijs in Nederland.

Ook onze eigen held Sir Isaac Newton heeft zich naast zijn wetenschappelijke werk beziggehouden met het bestuderen van het einde der tijden. Daarbij liet hij zich voornamelijk inspireren door de bijbel. In zijn Observations upon the Prophecies of Daniel, and the Apocalypse of St. John, voorspelt hij dat de wereld in het jaar 2060 of in de periode daarna zal vergaan. Newton heeft dit tijdens zijn leven nooit openbaar gemaakt. Pas na zijn dood zijn deze voorspellingen openbaar gemaakt. In 2003 onstond er nog een heuse media hype naar aanleiding van zijn voorspellingen.



In andere, zogenaamde post-apocalyptische scenario's, bekend van onder andere de films Waterworld en Mad Max, blijft een klein groepje mensen over nadat de wereld nagenoeg is vergaan. Deze mensen die overblijven en aan een wederopbouw beginnen, zullen per definitie WB-ers zijn. Het eerste wat een weldenkend mens immers zal doen wanneer hij beladen is met de taak de beschaving van voor af aan her op te bouwen, is het vervaardigen van werktuigen. Een immense taak als deze is zonder daartoe geschikte werktuigen, onbegonnen werk. Ondanks de naderende hervormingen binnen het onderwijs op de UT zal werktuigbouwkunde dus immer voort blijven bestaan.

Ik wens u veel leesplezier,

Namens het voltallige 53e bestuur,

Diederik van Lith
Voorzitter van het 53ste bestuur der W.S.G. Isaac Newton
'Fortuna est fortibus'

WWINN

INNLab IMS ESPS

Ga het maken!

Minuscule luidsprekertjes voor mobiele telefoons. Elk jaar worden er wereldwijd miljarden van geproduceerd. Dat gebeurt met speciale machines. Het op maat ontwikkelen en bouwen van deze en vele andere innovatieve machines is het werk van IMS, onderdeel van WWINN.

Vind jij het spannend om in een internationaal georiënteerde omgeving een tastbare bijdrage te leveren aan het succes van booming industrieën? Overzie je graag het hele proces? En ga je voor de afwisseling van kortlopende projecten waarbij in feite iedere machine uniek is? Dan kun je het bij ons gaan maken.



Kijk voor al onze actuele vacatures
- van engineer tot project manager -
op ***www.wwinn.nl/vacatures***

WWINN *= World Wide INNovations*

Nieuws van de evaluatiecommissie

tekst evaluatiecommissie

De vernieuwde commissie draait inmiddels weer op volle toeren en de rapporten van kwartiel 1 zijn aan de opleidingsdirecteur en aan de opleidingscommissie gepresenteerd. De samenvattingen van deze rapporten zijn hieronder te lezen. Voor de volledige rapporten wordt er verwezen naar onze website (zie tekstvak aan het einde van dit artikel). De keuzegids 2011 Universiteiten van CHOI is uitgebracht en werktuigbouwkunde in Twente scoort boven Eindhoven en Delft en staat in het bovenste kwart van de ranglijst van alle techniekopleidingen!

De commissie heeft sinds dit jaar twee nieuwe leden: Sven van der Heide en Matthijs Roelofs. Jelmer Woudstra heeft de commissie verlaten, wij willen hem bedanken voor al zijn inzet voor de commissie.

In cursief is per vakevaluatie het commentaar van de opleidingsdirecteur toegevoegd.

LINEAIRE ALGEBRA

41 reacties, respons 29%.

Lineaire Algebra is dit jaar beoordeeld met een 5,6, dit is een verbetering ten opzichte van een 4,3 in 2008, maar nog steeds onvoldoende. Het hoorcollege maakt de stof niet duidelijker, respondenten geven hieraan een onvoldoende (4,8). Het vak wordt wel relevant bevonden voor de opleiding (7,9). Het werkcollege maakt de stof veel duidelijker (8,6). Het vak wordt net voldoende interessant bevonden met een 6,0. Het tentamen wordt op alle aspecten ruim voldoende beoordeeld (gemiddeld 7,6) alleen het verwachte tentamencijfer wordt voldoende geschat (6,1).

CAD/CAM

39 reacties, respons 28%.

Het vak CAD/CAM wordt dit jaar onvoldoende beoordeeld met een 5,6. Dit is geen verbetering ten opzichte van 09/10, toen werd het vak ook onvoldoende beoordeeld met een 5,7. Het vak is in twee delen geëvalueerd, hieronder zullen beide delen apart besproken worden.

Ontwerpprincipes

De relevantie van dit deel wordt beoordeeld met een 8,7 en respondenten vinden dit deel ook interessant (7,5). De hoorcolleges worden beoordeeld met cijfers tussen de 7,6 en 8,7. Alle aspecten worden ruim voldoende tot goed beoordeeld.

CAD/CAM

De relevantie van CAD/CAM wordt onvoldoende beoordeeld met een 5,7 en dit deel wordt minder interessant gevonden met een 4,8. Het hoorcollege maakt de stof niet duidelijker (5,4). Het dictaat is wel een verbetering t.o.v. het boek (6,7). De aspecten van het tentamen wordt overwegend onvoldoende beoordeeld met cijfers rond de 5. Het aspect aansluiting op de stof bij het tentamen scoort een voldoende (6,8).

Dit deel van het vak wordt voor komend jaar grondig herzien te beginnen bij de doelen van het vak en de functie van het vak in de WB-opleiding en daaraan gekoppeld de onderwijsopzet en de beoordelingssystematiek. Er wordt ook gekeken of een betere aansluiting bij project R de ervaren relevantie kan vergroten.

INLEIDING EINDIGE ELEMENTEN METHODE

57 reacties, respons 25%.

IEE wordt dit jaar ruim voldoende beoordeeld met een 7,3. Ten opzichte van de vorige evaluatie is het vak bijna gelijk beoordeeld (7,5 in 07/08). Op bijna alle punten scoort IEE hoog met een positieve uitschieter voor de beschikbaarheid van de docent met een 9,3. Verder werd het studiemateriaal over de hele linie



met cijfers rond de acht beloond. Slechts één punt scoort met een 5,3 onvoldoende en dat is de samenwerking met IO: WB-studenten beoordelen het tezamen met IO-studenten onderwijs krijgen in dit vak negatief.

DESIGN METHODOLOGY (SET-MASTERCOURSE)

5 reactions, response 22%.

The overall appreciation for the course Design Methodology is given a 7.0, which is equal to the required 7.0 for a master course. Two aspects are marked below 7.0, the relevance of the course with a 6.0 and the clarity of the exam questions with a 6.4. The use of facilities and the organisation of the lectures are marked with respectively a 9.6 and 9.2.

The course is developed for student without any prior knowledge of Design Methodology and with the use of CAD tools. Apparently the entrance knowledge and the expectations of the students vary substantially. In the intake discussions with the students the relevance of the course will be addressed.

TECHNOLOGY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

11 reactions, response 29 %.

The overall appreciation for the course Technology and Sustainable Development is marked with a 6.8, which is beneath the required 7.0 for a master course. High marks are given to the availability of the teacher (9.3) and also the clarity of the exam requirements (8.9). The course was not suitable for doing independently of the class sessions (5.3).

As training is a integral part of the course, and group work is stimulated to experience the different perspectives on the issues by the participants, taking part in the sessions is crucial and can not be exempted.

SET CURRICULUM 1ST YEAR

11 reactions, response 46%.

The students participating in the SET masters program are in general satisfied with their choice for this master (8.2). The curriculum is interesting (7.8) and the subjects are relevant for academic development (7.8). However, the integration of the different SET courses is not sufficient (6.0) and the level of education of the profile (compulsory) courses is not high enough (6.2). In general, the SET curriculum is marked just sufficient with a 7.1.

The input of the evaluations together with the reflection by the 'visitation committee' (SET is in the process of re-accreditation) will be the input of an extensive reconsideration of the programme contents and structure.

Kijk voor meer informatie op
http://evaluatie.ctw.utwente.nl

Of mail naar
evaluatie@ctw.utwente.nl



LET'S MAKE FENG'S WASHING EVEN CLEANER.

TECHNICAL GRADUATES WANTED TO HELP MEET THE ENERGY CHALLENGE.

What's the secret to a cleaner wash? It could be natural gas. When used to create electricity, it's the cleanest-burning fossil fuel. Shell is helping to deliver natural gas to more countries than any other energy company. This includes China, where the fast-growing economy needs cleaner energy. Whatever your role at Shell, as part of a diverse, international network comprising some of the finest minds in the business, you'll be helping to power people's lives around the world for generations to come. Can you apply a creative mind to some of the world's biggest energy challenges? Find out more and apply at **www.shell.com/careers**

BE PART OF THE SOLUTION.

Shell is an equal opportunity employer

HOE VER GA JIJ?

Je weet waar je vandaag staat in je carrière (studie). Maar waar ben je volgend jaar? Of in 2020?

Bij Boskalis misschien wel veel verder dan je voor mogelijk houdt.

Russia
Kazachstan
Iran
Pakistan
India
Saudi Arabia
Japan
Australia



Koninklijke
Boskalis Westminster nv

BOSKALIS.NL/TRAINEE



‘Slow steaming’ helemaal ‘hot’

Steeds grotere containerschepen: het is een trend die bij steeds meer containerrederijen valt te bespeuren. Traditionele containerschepen, zoals de Emma Maersk, momenteel de grootste met een capaciteit van 15.000 twintigvoetsequivalenten, hebben een scherpe V-vorm. Maersk laat nu tien containerschepen bouwen die door een meer U-vormige romp meer laadruimte hebben. Door deze rompvorm kan ook de machinekamer lager en verder naar achteren geplaatst worden. Dat spaart loze ruimte vlak boven de kiel. Tot slot is de brug verder naar voren geplaatst, waardoor de kapitein meer overzicht heeft en de containerkranen hoger kunnen stapelen. Daardoor ontstaat een compacter schip met een capaciteit van 18.000 TEU. **Technisch Weekblad**

LZV-combinaties niet onveiliger

Sinds 2001 rijden er in Nederland zogeheten LZV’s: Langere en Zwaardere Vrachtwagens. Deze combinaties hebben een maximaal treingewicht van 60 ton, normaal is dit 50 ton, en een maximale lengte van 25,25 meter in plaats van 18,75 meter. Dit resulteert in een groter laadvermogen per combinatie en daardoor in besparingen op mankracht, trekkend materieel en milieueffecten. Rijkswaterstaat heeft onderzocht of de inzet van deze LZV’s gevolgen heeft gehad voor onder meer de verkeersveiligheid. Daarbij zijn de diverse ongevallen bestudeerd waar deze vrachtwagens bij betrokken waren. Uit de resultaten blijkt dat de specifieke eigenschappen van deze vrachtwagencombinaties niet tot extra ongelukken hebben geleid. **www.verkeersnet.nl**



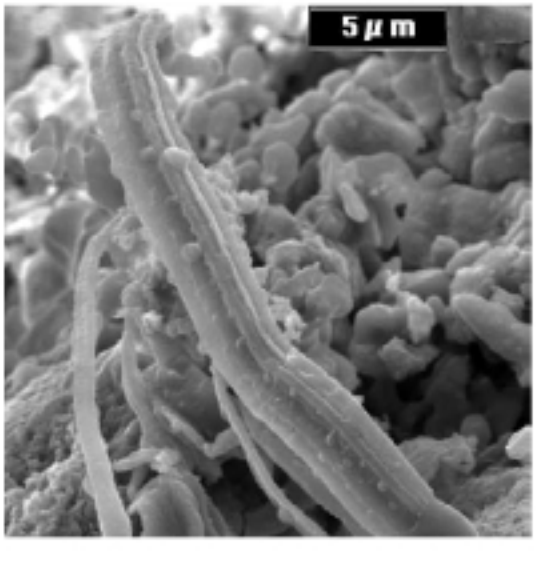


‘Oud ijzer’ rust niet

Het ultieme doemscenario voor iedere spoorwegliefhebber is natuurlijk dat één van zijn of haar favoriete materieelseries definitief van de rails zal verdwijnen. Gelukkig is er ook materieel dat bijna onsterfelijk lijkt, zo ook een aantal elektrische loc’s serie 1200, welke zijn afgeleverd in de jaren ’50 en door de NS in 1998 zijn afgedankt. Naast een aantal museumexemplaren is een vijftal locs gered van de sloper door een van de eerste particuliere railvervoerders in Nederland. Voor deze vervoerder hebben ze nog een tiental jaren containertreinen gereden. Nu dat werk gedaan is houden enkele zich bezig met internationale slaaptreinen rond Amsterdam. Er is zelfs één speciaal hiervoor weer opgeknapt. **www.nvbs.com**

Buitenaards leven op meteoriet

NASA-astrobioloog Richard Hoover laat in het tijdschrijft Journal of Cosmology weten dat hij in een zeer zeldzame meteoriet sporen heeft gevonden van primitieve bacteriën. Deze wezens komen al meer dan drie miljard jaar voor op aarde, en vertonen veel overeenkomsten met blauwalgen. Echte fossielen heeft hij niet gevonden: het gaat slechts om stoffen die gemaakt worden door de soort bacteriën waar het om gaat. Als zijn bevindingen worden bevestigd door onafhankelijk onderzoek, zijn de implicaties wereldschokkend te noemen: dit zou het bestaan van buitenaards leven kunnen aantonen. Zijn onderzoek is door de wetenschappelijke wereld met scepsis ontvangen. **www.visionair.nl**



Een tweede Aarde

tekst Tim de Wit

Supervulkanen, dodelijke pandemieën en het broeikaseffect: drie mogelijke oorzaken voor het einde van al het menselijk leven op aarde, en lang niet de enigen: wie op internet gaat zoeken, kan zonder moeite talloze scenario's voor het einde van de mensheid op een rijtje zetten. Het lijkt onvermijdelijk dat de soort homo sapiens, net als de dinosauriërs, een houdbaarheidsdatum heeft. Hoe het met mijn lezers zit weet ik niet, maar het eind van het leven op aarde zou de dag van deze redacteur grondig verpesten en dus is een uitweg voor de mens als soort uiterst wenselijk. Maar hoe red je ons mensenras van het aanstormende gevaar? We kunnen niet, zoals veel bierbrouwerijen met hun giststammen doen, een paar exemplaren op een andere locatie neerplanten als reserve. Of toch wel?

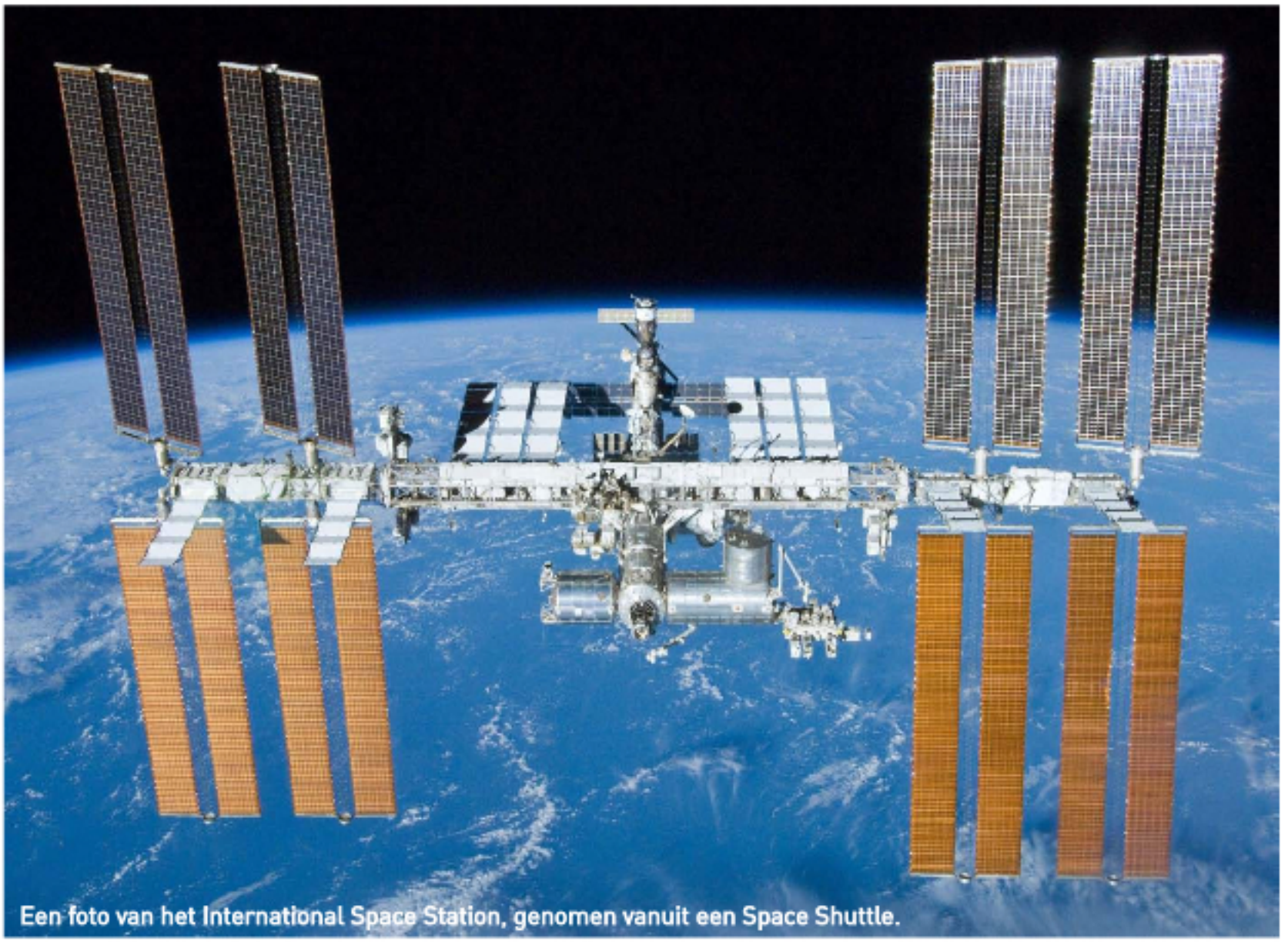
Sinds de Apollo-missies van de Amerikanen tijdens het hoogtepunt van de Koude Oorlog, spelen wetenschappers al in hun hoofd met het idee van een ruimtekolonie: een permanent bewoonde nederzetting op een andere planeet dan onze eigen Aarde. Na meer dan veertig jaar nadenken zijn er nog altijd geen concrete plannen voor de eerste Space Base, maar sinds er bij NASA wordt gewerkt aan nieuwe bemande vluchten naar de Maan en Mars, zijn de creatievere wetenschappers weer volop aan het dromen geslagen. Volgens hen is het niet de vraag óf, maar op welk hemellichaam er een kolonie gaat komen, en voor de meeste koloniseerbare planeten liggen dan ook al enkele prachtige artist's impressions klaar. Het motto is duidelijk: the sky is the limit.

Hoewel er sinds het Apollo-programma in de jaren '60 en '70 geen mens meer op een ander hemellichaam dan de aarde is geweest, heeft de ruimtevaart in al die tijd niet stilgestaan: op het moment van schrijven houdt het International Space Station (ISS) het record voor de langst ononderbroken bewoonde basis in de ruimte. De teller staat op 10 jaar en 119 dagen, en loopt waarschijnlijk nog door tot 2020. De astronauten aan boord voeren in gewichtloosheid experimenten uit voor universiteiten en overheden. ISS is opgebouwd uit een serie drukcabines en heeft zijn eigen klimaatbeheersingssysteem, dat loopt op energie uit zonnepanelen. Dit systeem ververst de zuurstof in de woonruimtes door elektrolyse van gebruikt water, en adsorbeert de koolstofdioxide die de astronauten uitademen in koolstoffilters. Dit betekent dat het ruimtestation regelmatig bevoorraad moet worden met voedsel en water, en dus dat het sterk afhankelijk is van de halfjaarlijkse pendelvluchten van de Space Shuttles. Een stap in de richting van een permanente ruimtebasis dus, maar we zijn er nog lang niet: een kolonie moet immers zelfvoorzienend kunnen zijn, zeker als het lot van onze soort er ooit van af gaat hangen.

LEVENSVOCHT

De meeste biologen zijn het erover eens dat de belangrijkste voorwaarde voor het bestaan van leven in een bepaald ecosysteem, de aanwezigheid van vloeibaar water is. Ook voor mensen is een glaasje water een eerste levensbehoefte, en hoewel een groot deel van het water dat we gebruiken, met technische snufjes weer kan worden gezuiverd en hergebruikt, is de aanwezigheid van het spul essentieel voor de bestaanbaarheid van een menselijke nederzetting. Daarom is het eerste wat veel van de sondes die we wegschieten, doen als ze aankomen op een planeet of maan, het zoeken naar water, en vaak met succes: op alle planeten binnen de asteroïdengordel is inmiddels in redelijke hoeveelheden water aangetroffen, en ook drie van de manen van Jupiter bestaan voor een groot deel uit ijs. Op de maan Europa denken astronomen een oceaan van vloeibaar water aan te kunnen treffen onder de ijskap die de hele maan bedekt, en Ganymedes en Callisto bestaan voor bijna de helft uit ijs. Zelfs op onze eigen Maan is water te vinden, afgezet op de bodems van de vele kraters die ze rijk is.

Met al dat water in het universum lijkt



Een foto van het International Space Station, genomen vanuit een Space Shuttle.

het of we alvast kunnen beginnen met koffers pakken voor een leven in de ruimte en in zekere zin is dat ook zo: de techniek die nodig is voor het opzetten van kleine bases buiten de aarde is er al. De vraag is alleen wanneer en waar de eerste experimentele nederzetting gebouwd gaat worden. Vanwege de economische recessie van de afgelopen jaren zijn de ruimteprogramma's van veel landen op een laag pitje gezet en bij NASA zijn de plannen voor een ruimtebasis zelfs helemaal in de ijskast gezet. ESA heeft nog wel plannen om weer mensen naar de maan te brengen: in 2024 moeten er weer verse voetafdrukken in het grijze stof komen en dan is de stap naar een bewoonde module ineens niet zo groot meer. Hoopvolle wetenschappers stellen dat een basis op de maan een goede eerste stap is naar een ruimtekolonie en tevens een goede locatie voor nieuwe lanceringen. Om los te komen van de maan is vanwege de lage versnellingsconstante immers maar een klein raketje nodig, in tegenstelling tot de enorme chemische bakbeesten die bijvoorbeeld de Space Shuttles gebruiken om in de ruimte te komen. Ook duurt de reis van de aarde naar de maan met de huidige technologie slechts een paar dagen, een tijd die nog te overzien is voor ruimtereizigers met heimwee. Vanaf een toekomstige maanbasis kunnen vervolgens dus woonmodules naar andere planeten of manen worden gestuurd, zoals Mars, Venus of Europa.

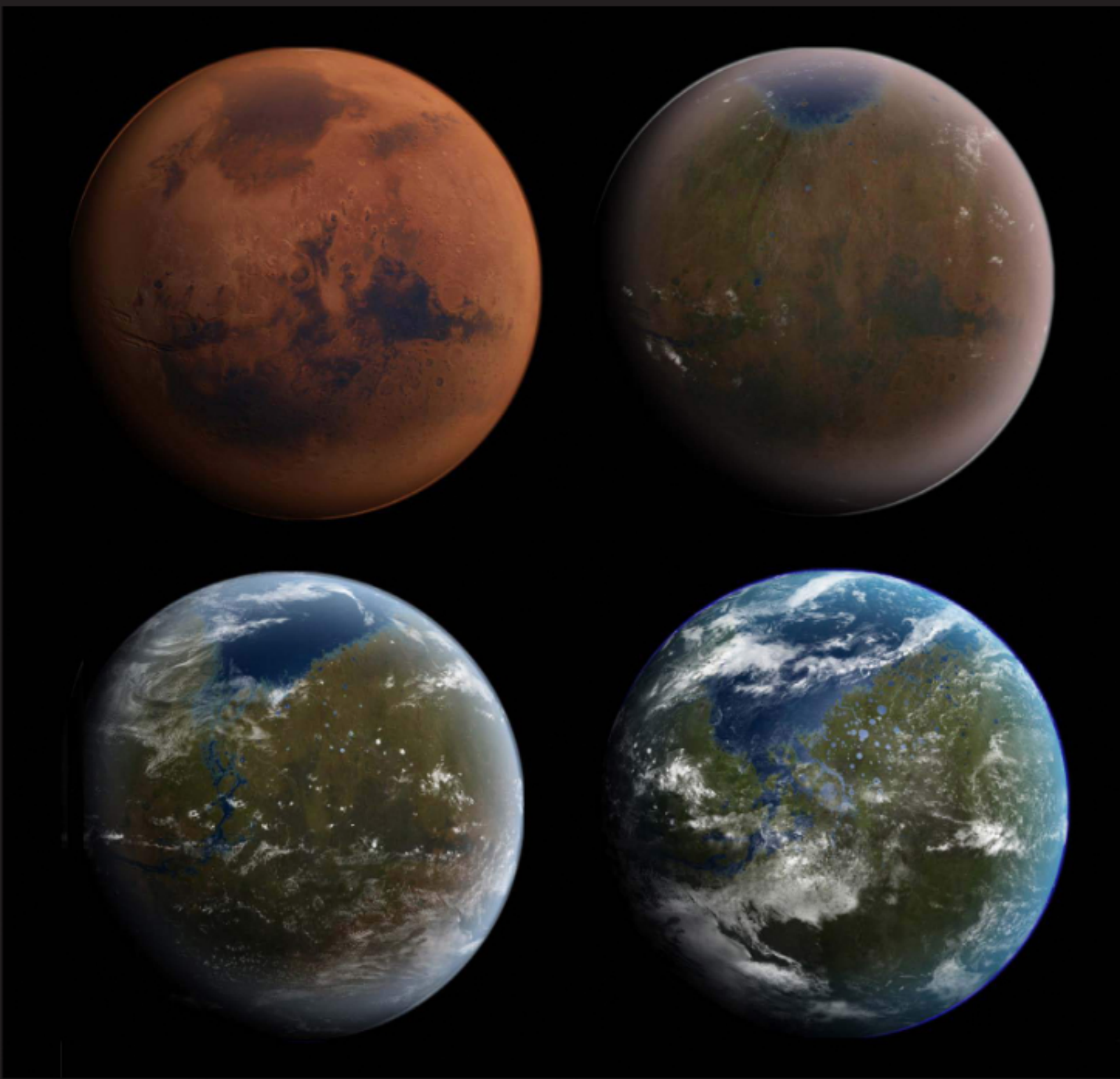
De Mars-rovers Spirit en Oppurtunity, die door NASA gelanceerd werden in 2003 om onderzoek te doen op Mars, deden iets minder dan zes maanden over hun reis naar de rode planeet. Deze twee robots, waarvan de langst functionerende pas in 2010 het contact met de thuisbasis verloor, maakten deze reis in slaapstand en konden dus fris en opgeladen aan hun wetenschappelijke werk beginnen. Voor mensen zou een reis van zes maanden iets uitputtender zijn, om over het verblijf en de terugreis nog maar te zwijgen. Ingenieurs werken daarom aan nieuwe aandrijvingstechnieken, zoals nucleaire raketten en electromagnetische pulsaandrijvers, waarmee hogere snelheden kunnen worden gehaald. De reistijd voor een enkeltje Mars kan hierdoor worden verminderd tot enkele weken, een periode waar bijvoorbeeld de eerste kolonisten van Amerika niet moeilijk over deden. Met dit vooruitzicht moet het in de toekomst mogelijk zijn, enkele avontuurlijke types

te strikken voor het opbouwen van een nederzetting op bijvoorbeeld de met ijs bedekte zuidpool van Mars. En als deze planeet eenmaal bij de bewoonde wereld mag worden gerekend, kunnen de eerste kolonisten beginnen met de voorbereidingen voor het echte werk...

We weten allemaal van Al Gore dat het in theorie mogelijk is om het klimaat van een planeet drastisch te veranderen. Het is zelfs zo dat de oppervlakte van Mars ooit niet zo verschillend moet zijn geweest van die van de Aarde, met onder meer vloeibaar water en een dichte atmosfeer. Er zijn meerdere theorieën over de oorzaak van het feit dat Mars nu grotendeels droog en leeg is, maar die nemen niet weg dat het dus mogelijk moet zijn om Mars naar die staat, en misschien zelfs één die nog meer lijkt op die van onze thuisplaneet, terug te brengen. De uitstoot van koolstofdioxide en andere broeikasgassen op de rode planeet zou een verwarmend effect hebben op de oppervlakte, waardoor de poolkappen zouden smelten en een deel van de planeet onder water zouden zetten. Zodra de temperaturen boven nul graden uitkomen en er dus vloeibaar water aanwezig kan zijn, is het ook mogelijk om microben aan het werk te zetten om de verschillende gassen te produceren die nodig zijn voor het overleven van grotere organismen. Zo wordt stukje bij beetje een atmosfeer en een klimaat opgebouwd dat leefbaar is voor mensen, dieren en planten. Door dit proces op verschillende planeten te herhalen, kan binnen het zonnestelsel een onvoorstelbare hoeveelheid leefruimte worden gerealiseerd. Hoewel de ene planeet de andere niet is, liggen er voor bijna alle rotsplaneten in ons zonnestelsel wel plannen en artist's impressions klaar. Dus mocht het ooit zo ver komen dat de Aarde wordt getroffen door een rotsblok zo groot als Texas, dan is het te hopen dat we als mensheid al lang op de shuttle naar Mars, Venus of Europa zitten.



Eén van de Mars-rovers, Spirit en Oppurtunity.



Een artiestenindruk van de verschillende fasen van terraforming op Mars. Het smeltwater van de poolkappen vormt oceanen en meren, waardoor ongeveer 30% van het planeetoppervlak onder water komt te staan. De rest van de planeet kan worden bevolkt door mensen of andere aardse organismen.