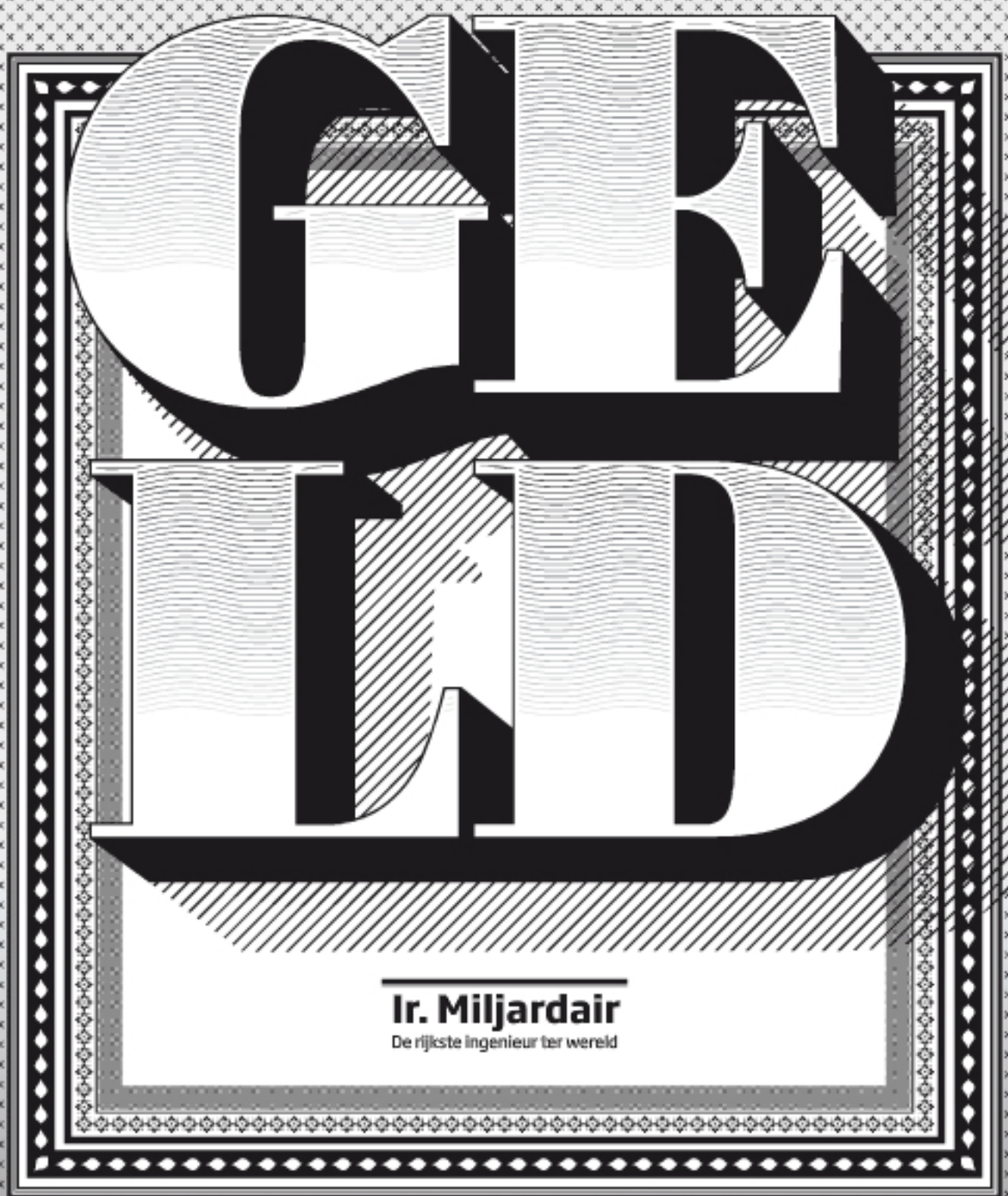
de Appel

Geld

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

35.1



Ir. Miljardair

De rijkste ingenieur ter wereld

Papierwerk

Door Alex Budding

Het getal 50 in deze hoek is verdeeld over de voor- en achterkant. Wanneer iemand in staat zou zijn om de drukkwaliteit te benaderen, moet ook nog de uitlijning van de voor- en achterkant zo goed zijn dat er geen overlap ontstaat wanneer het geld tegen het licht in wordt bekeken.



Ondanks dat de meeste fraude inmiddels online plaatsvind, is ook papiergeld een geliefd onderwerp voor fraudeurs. Om het kopieren van geld op z'n minst moeilijk te maken zijn er een aantal beveiligingskenmerken opgenomen in papiergeld. Deze Visueel bespreken we de belangerijkste kenmerken van een 50 euro biljet.

Het scannen van het biljet heeft trouwens nog flink wat voeten in aarde gehad. Omdat de makkelijkste manier van vervalsen een dubbelzijdig kopietje van een biljet is, zijn de fabrikanten van scanners en software overeengekomen om het scannen en verwerken. Photoshop geeft bijvoorbeeld de melding "This application does not support the editing of banknote images". En scanners weigerden plots dienst als niet de laatste vakantiekiekjes werden ingescand, maar contanten. Uiteindelijk is het toch gelukt, met behulp van een bijna antieke, pre-euro-scanner.

Ten eerste is daar natuurlijk het bekendste kenmerk, het watermerk. Tijdens de productie wordt het motief door middel van een reliëf op een stalen rol in het papier aangebracht.



Op biljetten met een lagere waarde loopt een holografische band, op dit briefje van €50 staat een holografische afbeelding met daarin verwerkt: de waarde van biljet, de afbeelding van de voorzijde van het biljet, microprinting en perforaties in de vorm van het euroteken

De EURion-constellatie is een patroon van symbolen dat wereldwijd in bankbiljetten wordt verwerkt. Het wordt toegevoegd om beeldverwerkingssoftware te helpen bij het herkennen van biljetten. Zoals al genoemd in de inleiding, is het vaak moeilijk om een biljet in te scannen en te verwerken. Hiernaast is een EURion-constellatie weergegeven.



Net als alle andere biljetten, staat ook op alle 6,031,228,600 biljetten van 50 euro een uniek serienummer. Het serienummer gedeeld wordt door 9 moet altijd de beginletter van het serienummer geven, in ASCII code. Verder geeft deze letter aan in welk land het biljet is gedrukt, dit exemplaar, met de letter S, komt bijvoorbeeld uit Italië.



De golvende lijnen op dit biljet en sommige andere delen, zoals bijvoorbeeld de letters EURO en EYPΩ bestaan uit slechts onder een microscoop zichtbaar is.

Het getal in de rechteronderhoek is gedrukt met optisch variabele inkt. Wanneer het biljet wordt gedraaid, kleuren de getallen van paars, via oranje, naar groen

In het papier zijn fluorideerende vezels verwerkt die oplichten onder UV-licht. Verder zijn een aantal kenmerken, zoals de EURion constelatie, gedrukt met fluorideerende inkt. Verder lichten bepaalde delen van het biljet op in het IR-spectrum.

Hiernaast een afbeelding van het biljet onder UV-licht



When functional specifications are not enough



Detailed functional specifications are a given when it comes to designing complex mechanical and electromechanical systems. However, what is physically produced doesn't always match what those functional specifications define. Setting up a special department to research the complex ways in which materials and processes make a difference between what is designed and what is built is the challenge that Loek Canton is currently undertaking during his technology traineeship at Philips.

To deliver the shaving experience that Philips promises to consumers, the complex shaver heads that the company designs and builds at its development center in Drachten need to match their design geometry to micron accuracy. The challenge for industrial design graduate Loek Canton, who is half way through the first year of a 2-year technology traineeship at Philips, is to set up a brand new department that can accurately measure design tolerances and shaver performance, not for quality control purposes but to influence the design process itself.

A brand new department

"The idea is to build up a lot more knowledge during technology and product development about the relationship between the shaving systems that we design and the shaving result. In future, that should make it easier for the development teams to predict how new shaving concepts might work out," says Loek.

It's a task that is not only exercising his technology skills, in terms of defining the technical competencies and equipment needed to make the necessary measurements. It is also helping him to build his interpersonal skills.

"Inevitably, it's getting me involved in a lot of change management, convincing our multidisciplinary engineering teams that things sometimes need to be done differently and working with them to help put the necessary changes in place," he says.

Finding the right fit

Before joining Philips, Loek already knew a significant amount about the company. During his graduate study, he had undertaken a 6-month internship with Philips Lighting, where he was given the challenge of developing a lighting system for nursing homes that would help dementia patients to overcome sleep-wake disturbances.

"I have always been interested in the interaction between people and products and the added value that can be achieved by making that interaction an uplifting experience, which is a natural match with Philips' vision about how things should be," says Loek. "The other important factor in choosing Philips was that in addition to offering management traineeships, which is the only thing available in many other companies, Philips also offered technology traineeships like the one I am now doing. During the program you not only get the chance to lead two challenging 1-year projects, you also get a lot of personal and professional training to help you develop yourself."



Want to know more about our job opportunities?
For more information on traineeships, internships or regular vacancies at Philips go to *www.philips.nl/carriere*

For details of current job vacancies at Philips, click on the 'Vacatures' option.

Your future starts right now. Put yourself at the forefront of meaningful innovation and technological change.

PHILIPS

Column

Geld stinkt niet

Pieken, pegels, pecunia: van mijn huisgenoot die meer dan duizend euro roodstaat tot de wanhopige regering in Griekenland, iedereen maakt zich wel eens zorgen over geld en de meeste mensen zullen een kans om er meer van in handen te krijgen, met beide handen aangrijpen. Ook ikzelf zou tegen een verhoging van mijn studiefinanciering geen nee zeggen. Maar waarom willen we eigenlijk zo graag meer geld hebben? In feite is het niets waard totdat je het inwisselt voor iets anders, en dan heb je het niet meer! Het feit dat geld zo schaars en toch alomtegenwoordig is, maakt het een machtig interessant onderwerp. Daarom licht de Appelredactie voor de eerste Appel van het jaar de boekhouding eens stevig door: wat is geld, hoe ziet het eruit en waar komt het vandaan?

Eigenlijk heeft geld eindeloos veel vormen, de ene nog abstracter dan de andere. Het kan geslagen metaal, gedrukt papier of stukjes magnetisch materiaal in een harde schijf zijn, en het kan bliksemsnel van eigenaar wisselen. De waarden van allerlei producten en valuta's ten opzichte van elkaar veranderen constant en er worden enorme bedragen op en neer geschoven in pogingen om alleen daaraan geld te verdienen. Als simpele technicus komt het op mij enigszins vreemd over: geld verdienen zonder ook maar iets te produceren, alleen door dingen te kopen en te verkopen zonder ze ooit in handen te krijgen. De rijstoogst van volgend jaar is nu al te koop in Amsterdam, voor wie een gokje wil wagen.

Geld is dus in wezen een afspraak die we met z'n allen gemaakt hebben, de hele wereldbevolking. De data en waardepapieren waarmee we brood en melk kopen, maar ook legers bevoorraden en hooggeplaatste lieden omkopen. Ik durf zelfs te wedden dat de beheerders van het geldsysteem om te kopen zijn om het te saboteren. Gewoon omdat we vanaf onze geboorte geconditioneerd worden om in geld te geloven, hechten we er waarde aan. En dat is wel zo handig. Ik heb namelijk geen zin om naar de supermarkt te lopen met een kooi kippen om te ruilen

TIM DE WIT

Door **Theo Meeuwsen**



Het doel van de meeste studenten is gelijk: iedereen die studeert wil graag met die opgedane kennis succesvol worden. Want wie wil er nu niet net als Bill Gates miljarden op de bank hebben staan? Iedereen begrijpt echter ook wel: zoveel succes als Gates had, kan niet iedereen hebben. Daarbij begrijpt iedereen ook wel dat Bill geluk heeft gehad, en dat geluk goed uitgebuit heeft. Succes is er echter niet voor de mensen die geluk hebben, het is er voor de mensen die in hun succes willen investeren. Voor een groot gedeelte heb je invloed op je eigen succes, al telt je afkomst en culturele erfenis ook mee.

Tijd is geld

De eenvoudigste manier om ergens succes mee te hebben is door er veel tijd in te investeren. De meeste mensen die echt succes hebben in wat ze doen, hebben er veel tijd in geïnvesteerd. Een professionele sporter is al sinds zijn of haar kindertijd bezig met trainen, de leden van een succesvolle band zijn al jaren bezig met muziek maken en personen als Bill Gates, Bill Joy en Steve Wozniak hadden al veel ervaring met programmeren toen de pc zijn intrede deed. Keer op keer blijkt dat succesvolle mensen veel tijd in hun succes hebben gestoken. Meestal wordt de grens van tienduizend uur gezien als de minimale tijd nodig om ergens bekwaam genoeg in te zijn om er succesvol mee te worden. Even een snel rekensommetje: je bent minimaal vijf jaar bezig met je studie, elk jaar bestaat officieel uit zestig EC en elke EC staat voor 28 uur, dus aan het einde van je studie ben je 8400 uur bezig geweest om je te specialiseren. Met de tijd die je op de middelbare school hebt rondgebracht erbij, zit je toch al snel over die tienduizend uur heen en zit je dus toch al dicht tegen succes aan.

Timing

Natuurlijk hebben de beroemde succeshebbers ook veel geluk gehad: ze werden precies op het juiste moment en op de juiste plaats geboren om met de kansen die ze kregen echt succesvol te worden. Het moment waarop je geboren bent heeft veel invloed op de kansen die je krijgt. Voor sporters die in teamverband spelen blijkt dat de geboortemaand invloed heeft op de mate van succes. Meestal wordt er bij teams een vaste datum ingesteld, bijvoorbeeld: kinderen die na 1 januari van een jaar geboren worden komen samen in een team. Hierdoor hebben de kinderen die vlak na die datum geboren zijn een leeftijdsvoordeel. Vooral bij jonge kinderen ontwikkeld het lichaam zich snel. Hierdoor zijn de oudere kinderen net iets sneller en net iets beter. Bij sporten als voetbal is er veel geld te verdienen aan 'jong talent'. Als er een scout langskomt om te kijken naar talent zijn de oudere kinderen dus in het voordeel, want ze staan er fysiek gewoon beter voor. De kans voor de ouderen om gescout te worden en in een beter team met meer training geplaatst te worden is dus groter. Na een paar jaar maakt het verschil in leeftijd niet meer uit, maar dan hebben de gescoutte kinderen al substantieel meer tijd geinvesteerd en zijn ze dus alsnog beter.

Ook in het rijtje van rijkste mensen blijkt het geboortejaar te maken te hebben met het succes. De echte intrede van de personal computer wordt vaak gezet op 1975. In dat jaar plaatste een belangrijk tijdschrift een artikel over de eerste doe-het-zelf computer, die toen slechts 300 dollar kostte. Dit was een enorme verbetering op toen gebruikte computers op universiteiten, die nog alleen met dure terminals te gebruiken waren. De personen die op dat moment de kennis en mogelijkheden hadden om met de overstap naar het nieuwe systeem succes te boeken moesten op dat moment genoeg ervaring hebben met programmeren, maar ook de vrijheid om met iets nieuws aan de slag te gaan. In 1975 waren er maar een paar mensen die voldeden aan die voorwaarden: ze hadden ongeveer tienduizend uur ervaring en waren op dat moment jong genoeg om nog geen vaste



baan te hebben. Steve Jobs en Bill Gates zijn beide in het jaar 1955 geboren. Bill Joy, de founder van Sun Microsystems en ontwerper van Java is geboren in 1954; Steve Wozniak is geboren in 1951, Steve Ballmer in 1956, Paul Allen in 1953. Al deze mensen hebben veel succes gehad in de pc-wereld.

Eerder is er ook al een groep mensen geweest die heel snel heel veel geld hebben verdient. Dit gebeurde tijdens een periode waarin Amerika's economie een enorme groei doormaakte. Tussen 1860 en 1870 begon in Amerika de Industriele Revolutie. Spoorwegen werden aangelegd en fabrieken werden uit de grond gestampt. Dit was hét moment om snel erg veel succes te hebben en bakken met geld te verdienen. Natuurlijk moest je toen net zoals bij de computers jong genoeg zijn om de vrijheid te hebben om risico's te lopen, dus moest je zo rond 1935 geboren zijn. Als je de lijst met rijkste mensen in de geschiedenis bekijkt staat John D. Rockefeller bovenaan, en hij is in 1839 geboren. Nog meer dan tien andere mensen in de top 100 zijn geboren tussen 1830 en 1840. En ze zijn allemaal rijk geworden met een bedrijf dat maximaal wist te proviteren van de nieuwe kansen die er voor het grijpen lagen.

Opvoeding

Dat je ouders dus een goede timing moeten hebben om jou echt succes te laten hebben blijkt wel, maar de erfenis die je met je meeneemt van ouders, opvoeding en levensomstandigheden bij het opgroeien hebben ook invloed. Aziaten staan bekend om hun wiskundige vaardigheden, wat op het eerste gezicht vreemd lijkt, maar als je even verder kijkt is dat toch niet het geval. De Chinese taal heeft bijvoorbeeld veel kortere en simpelere getallen. Vier is bijvoorbeeld "si" en zeven "qi". Verder zijn getallen hoger dan tien veel simpeler opgebouwd. Dertien is bijvoorbeeld tien-drie, en zevenentwintig is tien-tien-zeven. Hierdoor kunnen jonge Chinese kinderen eerder omgaan met getallen. Vier jaar oude Chinese kinderen kunnen bijvoorbeeld meestal al tot 40 tellen, terwijl westerse kinderen pas tot 14 komen. Hierdoor hebben Chinese kinderen een voorsprong op westerse kinderen, wat gecombineerd met een veel hoger arbeidsethos leidt tot slimmere mensen. De reden dat Aziaten zo'n hoog arbeidsethos hebben is ook niet lastig te vinden: rijst. Het verbouwen van rijst is erg arbeidsintensief. Een hele familie is de hele dag bezig om alle plantjes te verzorgen, want de mate van verzorging heeft drastisch invloed op de oogst. Verder kan rijst tot 3 keer per jaar verbouwd worden, waardoor Chinezen in tegenstelling tot Europeanen niet de hele winter zitten te niksen totdat het nieuwe jaar weer begint. Deze oude traditie zorgt er nu voor dat China economisch gezien enorm kan groeien. De reden van het succes van China heeft dus veel te maken met de manier van leven daar, en ook hier geldt: als je succes wil hebben moet je er tijd in willen steken, anders gaat het je niet lukken.

Conclusie

Succes hebben hangt dus voor het merendeel af van geluk, je moet op het juiste moment geboren zijn in de juiste omgeving met de juiste tradities. Door veel tijd in je opleiding te steken zal je gewoon meer succes hebben en daarna zal je geluk moeten hebben om op de juiste positie te komen om veel geld te verdienen. Natuurlijk ligt de sleutel tot succes voor een groot deel aan jezelf. Wordt je niet in de juiste omgeving geboren zul je jezelf moeten aanleren om veel tijd in je studie te steken, en zul je zelf alles op alles moeten zetten om bovenaan de voedselketen te komen. Moraal van het verhaal: succes is een vreemd gelukspel waar je zelf invloed op hebt.

Schapen, munten en biljetten

Door **Joachim Koot**

Reeds ver voor onze jaartelling, bij het ontstaan van menselijke beschavingen, begon de mens met het ruilen van goederen. Zodra deze prehistorische mens tot het inzicht kwam dat je niet altijd je voedsel achterna hoefde te rennen om toch een maaltijd op tafel te krijgen, je kon het immers ook verbouwen, begon men zich te specialiseren in een bepaald vak. Sommige boeren verbouwden knollen en wortels, andere hielden vee en er waren mensen die het gereedschap maakten om het land te bewerken. Het gevolg van deze ontwikkeling was dat er grotere groepen mensen ontstonden die van elkaar afhankelijk waren in hun levensvoorziening. Bakkers hadden graan nodig en smeden hadden voedsel nodig. Dit soort goederen werden geruild zodat iedereen over de goederen kon beschikken die hij of zij nodig had. Er ontstaat dan wel een nieuw probleem, want hoe bepaal je wat een eerlijke ruil is? Het bleek niet eenvoudig om vast te stellen hoeveel vissen je nodig had om een brood te kopen.

Men besloot daarom in dit handelsproces een tussenschakel te introduceren. Producten werden geruild tegen een goed dat algemeen als waardevol werd beschouwd. Schelpen en kralen waren hiervoor geschikt, maar ook bepaalde voedingsmiddelen bleken praktisch. Schapen werden als ruilwaar gebruikt. Mits levend bleven ze lang goed en waren nuttig voor hun wol en vlees. Het Latijnse woord voor geld, pecunia, is afgeleid van pecus, dat schaap betekent. Ook het woord salaris kent een vergelijkbare oorsprong. Het is namelijk afgeleid van het eveneens Latijnse sal, zout. Het is natuurlijk niet handig om voor elke transactie een kudde schapen mee te moeten nemen of een hoeveelheid zout, dus daarom werden dit soort goederen ook gebruikt om er de waarde van andere goederen in uit te drukken. Op die manier was het mogelijk om de waarde van twee verschillende goederen te vergelijken.

Het moge duidelijk zijn dat dit soort ruilmiddelen hun nadelen hadden. Het waren waarschijnlijk de Soemeriërs in Mesopotamië die zo'n drieduizend jaar geleden besloten om metalen te gebruiken als ruilmiddel. Metalen hebben als voordeel dat ze gemakkelijk te verdelen zijn in afgesproken eenheden en niet snel vergaan. Bovendien hebben metalen meestal een consistente verschijningsvorm. Deze stukken metaal vormen hiermee de eerste munten. Het is daarom niet geheel toevallig dat ook het rekenen met getallen bij de Soemeriërs is begonnen. Later in de geschiedenis werden vooral edelmetalen voor dit doel ingezet. De koningen van Lydië, het westelijke deel van wat nu Turkije is, maakten munten van elektrum, een legering van goud, zilver en koper die men in rivieren vond. Latere koningen maakten twee verschillende munten, gouden en zilveren, waarvan de waardeverhouding werd vastgesteld door priesters. Goud stond symbool voor de zon en zilver voor de maan. Aangezien een zonnejaar 13,5 keer langer duurde dan een maanjaar, werd vastgesteld dat de waardeverhouding van goud ten opzichte van zilver gelijk staat aan 1 op 13,5. Later werd deze verhouding bijgesteld naar 1 op 10, vanwege de eenvoudigere omrekening. In Griekenland circuleerden rond 300 v.Chr. vele munten, Alexander de Grote voerde één muntstelsel in voor zijn hele rijk, dat zich uitstrekte van Griekenland tot het huidige Iran. De munt, het waardevaste ruilmiddel, verdween niet meer uit de geschiedenis en zou zich verspreiden over de hele wereld.

Munten van papier

Grote hoeveelheden geld in de vorm van gouden, zilveren of koperen munten zijn lastig bij je te dragen. Handelaren moesten met veel geld op zak op reis om goederen te kunnen kopen. Aangezien de waarde van het geld rechtstreeks afgeleid was van de waarde van het metaal waar de munt van gemaakt was, was het niet mogelijk om een munt te maken met een hogere waarde dan de bestaande munten. De enige manier om veel geld op zak te hebben was dus het in bezit hebben van een groot gewicht aan munten. Het kwam daarom vaak voor

“Het financieren van oorlogen leek op het eerste gezicht een winstgevend zaakje”

dat handelaren hun geld bij goudsmeden in bewaring gaven, die hierop een kwitantie uitgaf aan de handelaar. Hiermee kon hij altijd zijn geld terugkrijgen. Soms accepteerden handelaren ook kwitanties van elkaar, waarmee de kwitantie in feite een cheque werd. Toch was dit nog een omslachtige manier, het was immers alleen mogelijk om het geld op te halen bij de goudsmid waar de munten in bewaring waren gegeven. Deze goudsmeden, in feite geldwisselaars, breidden toen hun diensten uit en op deze manier ontstonden bankiers. Hiermee werd nationaal en uiteindelijk zelfs internationaal betalingsverkeer mogelijk. In China werd de keizerlijke bank al in 970 n.Chr. opgericht en was daarmee de eerste bank die zich bezighield met de uitgave van bankbiljetten. In Europa ontstonden de eerste banken of geldwisselaars ongeveer in de twaalfde eeuw na Christus. Op den duur werden deze biljetten door steeds meer banken geaccepteerd en ook bij handelaren kon je ze kwijt. De bankbiljetten werden dus een daadwerkelijk betaalmiddel, hoewel ze nog steeds een waarde in muntgeld vertegenwoordigden. Als de bank evenveel geld in bewaring had als de biljetten die ze uitgegeven had, sprak men van representatief geld. Het kwam echter voor dat banken of overheden genoodzaakt waren om ongedekte biljetten uit te geven. Deze biljetten waren niet in te wisselen tegen muntgeld, men kon hoogstens hopen dat de bank in betere tijden wél volwaardig geld ervoor kon geven. De geldwisselaars realiseerden zich op den duur dat ze het geld dat ze in kas hadden ook weer uit konden lenen. Dit betekende dat niet al het papiergeld meer gedekt was, wat geen probleem hoeft te zijn, zolang de klanten van de bank maar niet allemaal tegelijk hun bankbiljetten in kwamen ruilen voor echt geld. Hiermee veranderde de rol van de banken en ging deze meer lijken op de rol die de banken tegenwoordig spelen. Toch was het briefgeld dat in omloop werd gebracht door deze banken nog eeuwen in waarde gerelateerd aan de muntstukken.



Boven: *Griekse munt gemaakt van elektrum, een legering van goud, zilver en koper*
Onder: *Mesopotamië, het vruchtbare gebied tussen de Eufraat en de Tigris.*



Het bankwezen in Europa

In het Italië van de twaalfde eeuw werd het fundament gelegd van het Europese bankenstelsel. Veel handelaren hadden hun geld aan bankiers ter bewaring gegeven en de bankiers regelden betalingen en afdrachten van belastingen. Dit was nog niet zo’n revolutie ten opzichte van de goudsmeden in de periode hiervoor. Wat de bankiers vooral een hele andere rol gaf, was het feit dat ze begonnen met het verlenen van kredieten. Hiermee konden handelaren investeren en meer geld verdienen. De bankiers hadden vaak een bankje op de markt waaraan ze zaken deden, in het Italiaans een banco. Soms ging het fout en nam een bankier te veel risico. Hij kon dan niet meer aan zijn verplichtingen voldoen en dan werd het bankje kapotgeslagen, banco rotto. Inderdaad, de bankier was bankroet.

De opkomst van bankiers gaf ook staatshoofden de mogelijkheid geld te lenen. Zij konden nu oorlogen laten financieren door een bank. In de Honderdjarige Oorlog, die in 1337 begon en gestreden werd door Engeland en Frankrijk, had de Engelse koning Edward III veel geld geleend in Italië om zijn leger te betalen. De bankiers vingen rente en dus leek het financieren van oorlog een winstgevend zaakje. Maar de oorlog duurde lang en de Engelse schatkist raakte leeg. De koning kon zijn schulden niet meer afbetalen en vele bankiers kwamen in de problemen. Bovendien was de Franse regering niet heel enthousiast over de Italiaanse leningen aan de Engelsen en ze namen daarom Italiaanse bezittingen en handelswaar op Frans grondgebied in beslag. Als gevolg van deze maatregel stortte het vertrouwen in het internationale betalings-



AkzoNobel Masters of Industry 2012

Two days of discovery

Meet and Greet AkzoNobel, our employees and our innovative products during the annual Masters of Industry. Two fascinating days of insight in cutting edge technologies, design and maintenance of our production sites. Discuss career paths with our current employees, ask about their experiences, and find out if AkzoNobel would be your employer of choice. Above all, discover that there's much more to AkzoNobel than you first thought!

When: **December 10 and 11, 2012**
For: **3rd year Bachelors and Masters students with a beta/technology background**

Please visit **www.akzonobel.nl/moi** for more information and to apply online.

But be quick – the deadline for registration is November 25, 2012.

AkzoNobel
Tomorrow's Answers Today

verkeer in.
Ondanks dit soort tegenslagen groeide de internationale handel door. In 1609 werd de eerste Nederlandse staatsbank geopend, de Amsterdamsche Wisselbank. De voornaamste taak van de bank was het taxeren van muntgeld. Het kwam namelijk regelmatig voor dat mensen metaal van munten afschraapten, een fenomeen dat snoeien wordt genoemd. Hierdoor verminderde de massa van het muntstuk dat tot gevolg had dat de munt niet meer dezelfde waarde in metaal had. Dit zorgde weer voor wantrouwen bij handelaren. Bij de Wisselbank kon men de munten inwisselen voor een bankbiljet. Het bedrag op het biljet was de daadwerkelijke metaalwaarde van de munten en dus in sommige gevallen minder dan de muntwaarde van gesnoeide munten. De bankbiljetten bleken echter heel betrouwbaar en waardevast, en omdat het de Wisselbank niet toegestaan was kredieten te verlenen, was het geld altijd gedekt.



Fictief geld

De betekenis van bankbiljetten veranderde drastisch door de theorieën van John Law. Deze Schotse econoom was een charmante vrouwenversierder, die met behulp van zijn wiskundige gaven veel geld verdiende met gokken. In een duel om een vrouw schoot hij in 1694 een man dood, waarvoor hij tot de doodstraf werd veroordeeld. Met behulp van zijn fortuin kon hij vluchten naar het vaste land en in Nederland en Frankrijk deed hij ervaring op in het prille bankwezen. Rond 1700 publiceerde Law de theorie dat handel berustte op geldcirculatie. Geld hoefde niet noodzakelijkerwijs gedekt te zijn met edelmetaal, zo meende hij, de hoeveelheid geld die circuleerde moest afhankelijk zijn van de behoefte van handelaren naar circulerend geld. Zijn idee behelsde dat geld niet of slechts gedeeltelijk gedekt hoefde te zijn in goederen, voor een groot deel kon het gedekt worden door vertrouwen in het betaalmiddel. Dit was alleen mogelijk door van het edelmetalen geld af te stappen en bankbiljetten te gebruiken als wettig betaalmiddel. Law was zijn tijd ver vooruit en introduceerde begrippen als inflatie en omloopsnelheid. Hij probeerde de Schotse overheid te overtuigen van zijn ideeën, maar zij vonden het voorstel gevaarlijk en wezen het af. Alleen in Frankrijk vond hij gehoor. De Zonnekoning Lodewijk XIV had namelijk tijdens zijn regeerperiode de hele staatskas verbrast en Frankrijk zat aan de grond. John Law richtte een publieke bank op, de Banque Générale, welke papiergeld uitgaf tegen een betrouwbare koers. De bank werd al snel een succes en mensen kregen vertrouwen in papiergeld. De bank van Law nam in 1717 de overzeese ondernemingen van de Franse regering over en Law stelde de ondernemingen zo winstgevend voor, dat de aandelen niet aan te slepen waren. Met toestemming van de vorst van Frankrijk werd de publieke bank een staatsbank, de Banque Royale, waar men geld kon lenen met aandelen als onderpand om nieuwe aandelen aan te schaffen. De prijzen van de aandelen van de bank en haar ondernemingen gingen vele malen over de kop, iedereen probeerde een graantje mee te pikken van de aandelenkoorts. Het woord miljonair vond zijn oorsprong in deze tijd. Maar het bleek een bubbel. De Banque Royale had zoveel bankbiljetten uitgegeven, dat er vier keer zo veel geld in omloop was als in de tijd van circulatie van muntgeld. De inflatie was enorm en mensen verloren hun vertrouwen in het papieren geld. Als gevolg daarvan nam men en masse metalen munten op. Law reageerde hierop door mensen te verbieden meer dan 500 livres in muntgeld in bezit te hebben. Hiermee gaf hij onbedoeld en ongewenst het laatste zetje, het papieren geld raakte voorlopig uit de gratie. Toch waren de ideeën van Law revolutionair en vormen ze nog steeds de basis van ons huidige monetaire systeem. Het systeem ging niet ten onder aan zichzelf, maar aan verschillende fouten en domme beslissingen. John Law vluchtte uiteindelijk naar Venetië en stierf twintig jaar later in armoede.



Helemaal boven: *Potret van John Law, de geniale Schotse econoom die afstapte van de gouden standaard.*
Hierboven: *Het oude raadhuis van Amsterdam, waar in het jaar 1609 de Amsterdamsche Wisselbank in werd gevestigd*

Ondertussen is de waarde van papiergeld al lang weer losgekoppeld van de gouden standaard of een hoeveelheid goederen. De waarde van losse euro's en eurocenten is niet langer gebaseerd op hun metaalwaarde. Maar deze fysieke uitingen van geld verliezen hun populariteit. Wie betaalt er nog grotere bedragen met briefjes en muntjes? Wie stuurt er een envelop met inhoud naar een postorderbedrijf om een bestelling te laten bezorgen? Je voelt het al aankomen, ons fysieke geld wordt verdreven door elektronisch geld, getalletjes in de databases van serverparken van banken en overheden. Daarmee is de geschiedenis van fysiek geld waarschijnlijk ten einde. Tenzij onze economie alsnog geheel in elkaar klapt en we terugkeren naar de verhandeling van schapen, schelpen of zout…

Bron: Papiergeld, A.A. De Boer, Unieboek Bussum 1980. ISBN: 9022842703



Deerns

...brengt ideeën tot leven

Bijdragen aan een optimaal duurzame en comfortabele leef- en werkomgeving is de kern van onze missie. Dat doen we door de ontwikkeling van innovatieve en energiezuinige gebouwconcepten. Deerns is het grootste onafhankelijke adviesbureau in Nederland. Met projecten over de hele wereld en veertien vestigingen in Europa, Dubai en de Verenigde Staten is Deerns bovendien een toonaangevend internationaal bureau.

Gezonde leef- en werkomgeving
Bedrijfskritische faciliteiten
Duurzaamheid en energie
Nieuwe techniek
Veiligheid

www.deerns.nl

Historisch Persoon

Piet Hein

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.

Door **Tim de Wit**

De naam van Piet Hein is bij de meeste Nederlanders bekend van het liedje over de Spaanse zilvervloot, die hij voor de West-Indische Compagnie veroverde. Maakt dat hem een ideale historische persoon voor een Appel over geld? Uww dienstdoende redacteur denkt van wel. In dit artikel zal blijken dat Piet Heins zeevarende carrière niet bestond uit één retourtje Zuid-Amerika, maar dat onze held een lang leven op zee heeft geleid. Waar beginnen we? Bij bet begin natuurlijk.

Van Pietje naar Piet

Piet Hein werd geboren in 1577 te Delfshaven als zoon van een schipper. Over zijn jeugd is weinig bekend, afgezien van het feit dat hij leerde lezen en schrijven en dat hij tijdens zijn tienerjaren bij zijn vader op het schip in de leer ging. Ondertussen was Nederland, al sinds 1568, verwikkeld in de Tachtigjarige Oorlog met het Spaanse Rijk onder Filips II. Deze onafhankelijkheidsoorlog werd voor het grootste deel op het water uitgevochten. De vloten van de Nederlandse handelscompagnieën werden door de vaderlandse gewesten ingezet om de Spaanse oorlogsmachine te saboteren door geld- en goederentransporten uit hun koloniën te dwarsbomen. In 1598 werd het schip van Piet Heins vader echter door de Spanjaarden geënterd en kwamen Piet en zijn vader in Spaanse gevangenschap terecht. De jonge Piet Hein werd ingezet als roeier op een Spaanse galei tot 1602, toen hij bij een uitwisseling van gevangenen vrijkwam.



Hij zette zijn carrière als schipper voort en trad in 1607 in dienst bij de Verenigde Oostindische Compagnie, als stuurman op de Hollandia. Dat schip was toen op weg naar de Banda-eilanden, die tegenwoordig deel uitmaken van de Molukken, om de specerijenhandel daar in handen te krijgen. Toen zijn schipper werd gedood tijdens het uitmoorden van enkele dorpen om de plaatselijke bevolking te intimideren, kreeg Piet de functie toegewezen. Teruggekeerd in Nederland vestigde Piet Hein zich in Rotterdam en trouwde met de weduwe van één van zijn in de Molukken omgekomen collega's. De oorlog met Spanje lag op dat moment vanaf 1609 twaalf jaar lang stil, waardoor Piet tijd had om zich op andere dingen te richten. Hij nam plaats in de vroedschap (de gemeenteraad) van Rotterdam en voer enkele jaren met zijn eigen schip handelsmissies door Europa.

Naar Amerika

In 1621 barstte de oorlog met het Spaanse rijk weer los, wat de handel met Indië bepaald geen goed deed: de schepen van de V.O.C. werden belaagd door Spaanse kapersvloten en de Nederlandse economie liep rap terug. In dat zelfde jaar werd daarom de West-Indische Compagnie opgericht, met als doel het concurreren met Spanje in Zuid-Amerika en West-Afrika. Officieel was de WIC een handelscorporatie, maar vanaf het begin onderhield ze een grote oorlogsvloot waarin vechtersbazen als Piet Hein met open armen verwelkomd werden.

In 1623 besloot Piet Hein zich aan te sluiten bij de WIC. Voor zijn eerste tocht naar Zuid-Amerika werd hij benoemd tot viceadmiraal in een vloot van 26 schepen met als taak het veroveren

“Een enorm staaltje geluk dreef de Spanjaarden in zijn armen...”



van Bahia, de toenmalige hoofdstad van de Portugese kolonie Brazilië. In zijn zak had Piet een kapersbrief van de regering, wat betekende dat hij alle Spaanse en Portugese schepen die hij tegenkwam, mocht veroveren en vernietigen. Op 8 mei 1624 kwam de vloot aan op zijn bestemming en op de volgende dag leidde Piet Hein een succesvolle bestorming van het fort Bahia, waardoor het in Nederlandse handen viel. Vervolgens vertrok het grootste deel van de gevechtsvloot weer en konden de Spanjaarden het binnen een jaar weer veroveren voor Portugal, maar dat belette de Staten-Generaal niet om Piet Hein een gouden ereketting en een medaille te geven.

Voor zijn tweede tocht naar Amerika, in 1626 en 1627, werd Piet Hein bevorderd tot admiraal en kapitein-generaal, wat betekende dat hij de opperbevelhebber was van alle Nederlandse schepen en troepen in Amerika. Hij zeilde eerst naar de punt van Florida, waar de Spaanse zilvervloot, volgeladen met zilver uit de mijnen in Chili en Peru, binnen enkele weken voorbij zou varen. Hij had gevraagd om steun van de andere Nederlandse vloten, maar die bleef uit en hij moest de vloot laten varen. Hij schreef hierover: ‘Het doet mij wee daer op gaan duinckend soo schone occasy voorbij hebbe moeten gaen door het manckement van assestentie.’ Piet Hein was echter geen type om bij de pakken neer te zitten: hij voer met zijn vloot door naar Rio de Janeiro en plunderde de Portugese handelsmissie daar, om vervolgens een vloot van 26 Portugese schepen te veroveren. Dit terwijl zijn eigen vloot maar uit negen schepen bestond! Met zijn in één keer in grootte verdubbelde vloot teisterde hij nog enkele maanden de kusten van Zuid-Amerika, om vervolgens met een enorme buit aan suiker en huiden terug te keren naar Amsterdam. Vanwege zijn succesvolle tocht mocht hij van de Staten-Generaal een tweede ereketting om zijn nek hangen.

De zilvervloot

Met zijn derde tocht in dienst van de WIC is Piet Hein beroemd geworden: het veroveren van de zilvervloot. Het Spaanse Rijk bekostigde zijn dure oorlogen met enorme transporten van zilver en andere waardevolle materialen van zijn koloniën in Zuid-Amerika naar het Iberisch Schiereiland. Op 13 april 1628 werd Hein weggestuurd met 31 schepen en in totaal 4000 man aan boord, om de Spaanse schatvloot te onderscheppen die later dat jaar zou vertrekken naar Spanje. Als vlaggenschip kreeg hij de *Amsterdam*, een joekel van een schip met vijftig kanonnen aan boord.

Ondertussen waren de plannen om de Spaanse zilvervloot te onderscheppen uitgelekt door corruptie van de kantoorklerken van de WIC. Heel Europa, Spanje incluis, wist dus wat de Hollanders van plan waren en hield gespannen haar adem in. Het zilvertransport was toen al over land in Mexico aangekomen. De admiraal van de vloot, Juan de Benavides Bazán, besloot, toen hij van Piet Hein en zijn kapersvloot hoorde, om in de haven te blijven liggen. Hein achtte het onverstandig zich te laten zien en voer met zijn schepen naar de noordkust van Cuba. Het plan was om aan de westkant van het eiland, bij de stad Havana, te wachten op de zilvervloot, maar zijn schepen werden door ongunstige stromingen steeds naar het oosten gedreven. Overwogen werd om naar Florida te varen om het daar te proberen, totdat een onderschepte boodschapper de aantocht van de zilvervloot verklikte. Piet Hein probeerde toen wanhopig weer in positite te komen bij Havana, maar dit lukte niet. Alles leek verloren, totdat een enorm staaltje geluk de Spanjaarden rechtstreeks in zijn armen dreef.

De zilvervloot was na het uitblijven van een teken van de WIC-vloot uitgevaren richting Spanje en was van plan om onder Cuba langs de oversteek te maken, maar door een orkaan werd de vloot uit elkaar geslagen. Twee



grote groepen schepen werden langs de noordkust van Cuba geblazen, precies waar Hein zijn vloot voor anker had liggen. In de nacht van 7 op 8 september botste het vrachtschip de *Nuestra Señora de la Concepcion* zowat tegen de *Witte Leeuw* aan. Na een kort gevecht werd het Spaanse schip veroverd. De volgende ochtend bleek dat er nog twintig Spaanse schepen in zicht waren en kregen de mannen van Piet Hein het ineens erg druk. Twaalf kleine vrachtschepen konden niet wegkomen, gingen voor anker en werden door een tolk tot overgave bewogen. Vier galjoenen besloten de nabijgelegen baai in te varen om zich beter te kunnen verdedigen, maar liepen vast op zandbanken en werden ook geënterd. Het totaal kwam op zestien veroverde schepen, waarvan Hein er vijf toevoegde aan zijn vloot: de vier galjoenen en een gloednieuw vrachtscheepje. De overige schepen werden tot zinken gebracht. De Spaanse bemanning werd aan land gezet met genoeg voorraad voor een voettocht naar Havana. Hein wees hen hoogstpersoonlijk de weg in vloeiend Spaans, wat hij had geleerd tijdens zijn gevangenschap. De buit van deze enorme verovering: 177.000 pond zilver, 66 pond goud, duizend parels, 37.375 huiden, 361 kisten suiker en 3000 zakken kleurstoffen. De totale waarde van de goederen bedroeg, omgerekend naar euro's, meer dan een half miljard, terwijl de Nederlandse economie toen tientallen malen kleiner was dan nu.

Terugkeer

Na zijn terugkeer in de Nederlanden werd Piet Hein als een grote held onthaald: hij werd gehuldigd in Amsterdam, Haarlem en Leiden en alle grensteden vierden (verplicht) feest. Heel Europa moest zien wat voor triomf de Hollanders hadden geboekt. Zelf was Piet Hein echter niet zo blij met al die aandacht: toen de bevolking van Leiden hem uitzinnig toejuichte, sprak hij tegen de burgemeester dat ze hem bij moeilijker tochten die niet zo succesvol waren, nauwelijks hadden opgemerkt.

Nadat de storm rond Piet Hein weer een beetje was gaan liggen, vertrok hij bij de WIC en werd hij luitenant-admiraal van Holland en West-Friesland in dienst van de regering. Lang kon hij echter niet van zijn positie genieten: later dat jaar, op 17 juni, stierf hij en werd hij begraven in de Oude Kerk in Delft. De Tachtigjarige Oorlog zou hem bijna twintig jaar overleven, maar uiteindelijk bleek de kaping van de zilvervloot de genadeslag voor de Spanjaarden, die daarna nooit meer een grote militaire overwinning op de Hollanders hebben geboekt.

HEB JE HET OOK ALTIJD AL IN JE GEHAD?



MOTEQ.
MOVING TECHNICIANS

Moteq begeleidt hoogopgeleide technische talenten naar een vaste baan in de techniek. We richten ons specifiek op de vakgebieden **werktuigbouwkunde**, **elektrotechniek** en **installatietechniek**.

Nu echt aan de slag? Neem dan contact met ons op. Of kijk voor meer informatie, actuele vacatures of referenties van technici die je zijn voorgegaan op moteq.nl.

moteq
moving technicians

WERKTUIGBOUWKUNDE | ELEKTROTECHNIEK | INSTALLATIETECHNIEK

Moteq garanties: de beste technische werkgevers // actief sinds 1997, groot landelijk netwerk // 95% van ingevulde vacatures resulteert in vast dienstverband // één vaste contactpersoon // aanvullend advies zoals salarisniveaus en CV-check

AMSTERDAM	ARNHEM	HENGELO	ROTTERDAM	UTRECHT	INFO@MOTEQ.NL
020 607 77 66	026 365 34 08	074 250 85 77	010 233 00 33	030 214 53 50	WWW.MOTEQ.NL

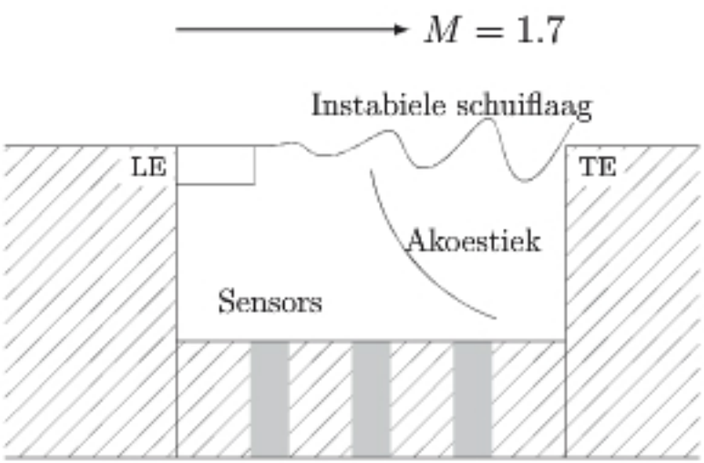
AFSTUDEERARTIKEL

Drukvariaties veroorzaakt door een supersone stroming langs een uitsparing

Door **Driek Rouwenhorst**

Een stroming langs een oppervlak waar een uitsparing inzit kan een intense fluittoon veroorzaken. Afhankelijk van de geometrie en de snelheid van de stroming, kunnen de frequenties van deze drukvariaties tot ongewenste amplitude versterkt worden. Akoestische overlast en zelfs vermoeiingsverschijnselen zijn het gevolg in toepassingen in de lucht- en ruimtevaart en procesindustrie.

Een voorbeeldje: stel er had teveel ruimte tussen de hittebestendige tegeltjes van de ruimtecapsule gezeten waarin Andre Kuipers terug naar aarde is gekomen, dan hadden ze door de drukvariaties los kunnen komen, met een desastreus resultaat. Het aeroakoestisch gedrag van een dergelijke stroming is slecht te voorspellen en met name in het supersone regime zijn experimentele bevindingen beperkt.



Schematische tekening van de uitsparing, met overhangende voorrand.

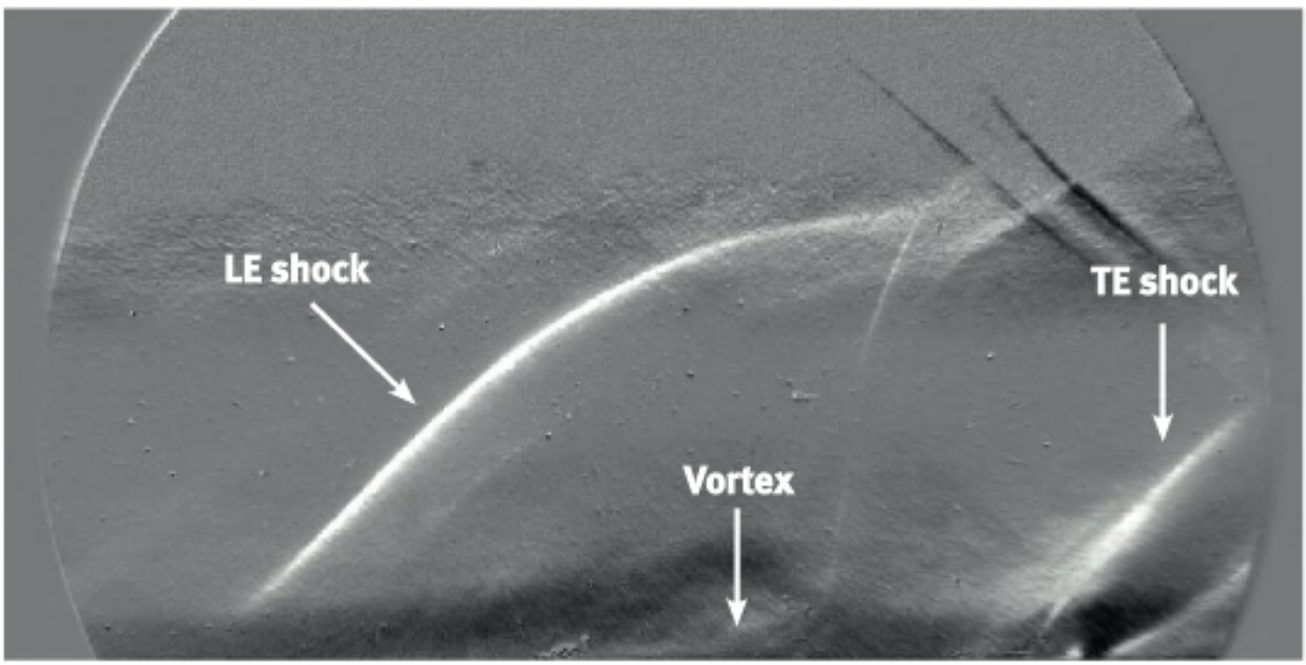
Het fenomeen

De grote snelheidsgradient over de opening van de uitsparing maakt de stroming instabiel, wat drukfluctuaties veroorzaakt. Interactie tussen deze fluctuaties en de geometrie van de uitsparing resulteert in de drukvariaties. Een verstoring in de schuiflaag wordt versterkt over de opening. Bij de stroomafwaartse rand ontstaat hierdoor een akoestische golf die bij de stroomopwaartse rand als verstoring van de instabiele schuiflaag fungeert. Dit terugkoppelingsmechanisme is de primaire bron van de fluittoon.

Windtunnel

Diep verborgen in de kelder van de Westhorst staat de nieuwe aanwinst van de vakgroep Technische Stromingsleer, de supersone windtunnel. Door de ruiten van de windtunnel valt niets te zien van de ijskoude

Schlieren visualisatie van een supersone stroming (van links naar rechts) over een uitsparing (lichtgrijze vlak).



luchtstroom (± -80 °C) die sneller dan het geluid voorbij raast. De drijvende kracht die deze stroming teweeg brengt is netjes weggewerkt in de machinekamer. Het geweld (warmte en geluid) dat van deze 90kW pomp afkomt is echter niet te missen. Het resultaat is een stroming met Mach 1,7 ter hoogte van de meetsectie, of wellicht meer tot de verbeelding sprekend, 1700 kilometers per uur.

De uitsparing

Een rechthoekige uitsparing met een lengte van 6 cm is gevormd in de windtunnelwand. De diepte van deze uitsparing is gevarieerd. Daarnaast is de invloed van een overhangende voorrand van de uitsparing onderzocht. Met sensors in de bodem van de uitsparing is de druk hoogfrequent uitgelezen, waardoor het akoestische gedrag kan worden waargenomen.

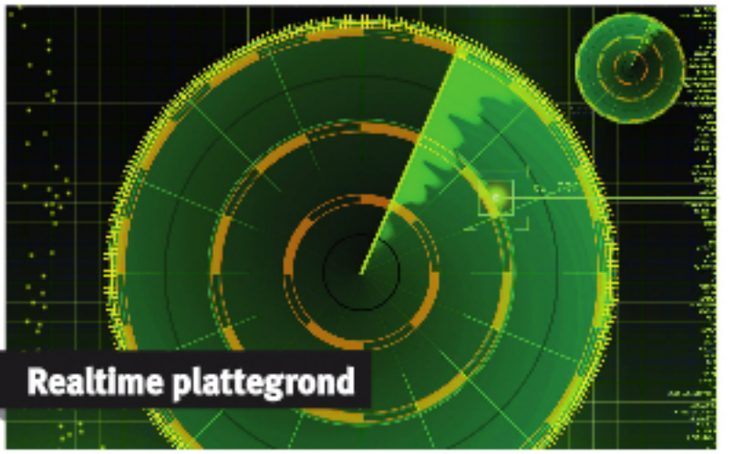
Het resultaat

De akoestische fluctuaties waargenomen in de uitsparing zijn in de orde van 10% van de locale druk, bij een uitsparingsdiepte van rond de 2,5 cm. Dit zou een geluidsdruk van boven de 160 dB betekenen, al is deze maat niet erg relevant. Het is bevonden dat het beschreven aeroakoestische terugkoppelingssysteem wordt versterkt door de akoestische eigenfrequenties van de uitsparing. Dit zijn de geometrisch bepaalde tonen, zoals bij een orgelpijp, die tot uiting komen bij diepere uitsparingen. De interactie tussen deze akoestische mechanismen is bij andere Machgetallen niet zo uitgesproken.

De toepassing van een overhangende voorrand heeft de akoestische energie aanzienlijk weten te reduceren, tot maximaal een factor 8. De rand lijkt de akoestische terugkoppeling naar de instabiele afschuiflaag in de weg te zitten.

Het resultaat van een dergelijke simpel gedefinieerde stroming blijkt een gecompliceerde kwestie. Dit onderzoek heeft inzicht verschaft in de mechanismen achter optredende frequenties en amplitudes die gepaard gaan met een supersone stroming over een uitsparing. Deze kennis kan worden gebruikt om de drukvariaties te voorspellen, reduceren of uiteindelijk zelfs te controleren.

Meer weten over het onderzoek:



Realtime plattegrond

Onderzoekers van de Amerikaanse marine hebben een Android-applicatie ontwikkeld die door middel van de ingebouwde camera in een smartphone vertrekken in kaart kan brengen. De applicatie maakt (heimelijk) een aantal foto's waarmee vervolgens een 3D-model gegenereerd wordt. De applicatie is speciaal toegespitst op het stelen van privégegevens: als de gebruiker bijvoorbeeld zijn creditcard laat slingeren kan de aanvaller deze na het aanmaken van het 3D-model eenvoudig lezen. Verder zouden inbrekers als mogelijke gebruiksgroep aangewezen zijn om gebouwen in kaart te brengen voor er naar binnen te gaan. De onderzoekers claimen verder deze malware eenvoudig te kunnen porten naar Apple's iOS.

Technisch Weekblad



Langer leven

Mensen van 72 jaar hebben dezelfde kans om nog een jaar te overleven als onze jagende en verzamelende voorouders hadden op hun dertigste. Dit stelden Duitse onderzoekers van het Max Planck-instituut vast door de levensverwachting van de mens in een evolutionair perspectief te plaatsen. De toename van de lengte van ons leven in de laatste eeuwen is indrukwekkend: het grootste deel van de stijging heeft plaatsgevonden in de afgelopen vier generaties. De verandering is volgens de Duitsers zo groot dat onze voorouders beter kunnen worden vergeleken met moderne chimpansees dan met mensen. Het onderzoek schrijft de verbetering toe aan vooruitgangen in de gezondheidszorg en de veiligheid.



Zeewater naar jet-brandstof

Het onderzoekslab van de Amerikaanse marine zegt een doorbraak te hebben gemaakt in het onderzoek naar het omzetten van zeewater naar jet-brandstof. De sleutel tot deze doorbraak is het omzetten van het koolstofdioxide en waterstofgas in koolwaterstoffen. Deze koolwaterstoffen kunnen dan weer worden omgezet in jet-brandstof waarmee de jets op vliegdekschepen dan weer kunnen vliegen. Het voordeel van productie op zee is dat er geen bevoorradingsschepen nodig zijn, of tenminste een stuk minder. Dit bespaard weer kosten en is beter voor het milieu. De onderzoekers schatten dat de kosten per liter tussen de $0.80 en $1.60 liggen. De prijs voor een liter kerosine is nu ongeveer 80 dollarcent.



Fiets stabiel zonder gyroscoop

Nederlandse en Amerikaanse onderzoekers tonen met een wiskundig en fysiek model aan dat ook met alleen een juiste massaverdeling een stabiele fiets is te ontwikkelen. Het vermeend noodzakelijke gyroscopische effect en naloop zijn niet cruciaal. 'Dit biedt mogelijkheden om wezenlijk andere fietsen te ontwikkelen.'
Een rijdende fiets is stabiel; ook zonder fietser blijft het rijwiel een tijdlang overeind. Over de waaromvraag twisten natuurkundigen, technici en fietsenmakers al sinds de uitvinding van de tweewieler. Het gyroscopische effect zou onontbeerlijk zijn, was lange tijd de gedachte: wanneer een fiets dreigt om te vallen, zorgt het impulsmoment van de roterende wielen ervoor dat het rijwiel een corrigerende stuurbeweging maakt.

De Ingenieur

Geen tv-weerbeelden zonder miniatuurkoelers

Voor optische instrumenten die vanuit de ruimte de aarde bespieden, is koeling tot 150 à 200 graden onder nul een must. Alleen zo verkrijg je een goede signaal-ruisverhouding. Thales Cryogenics ontwerpt en bouwt de benodigde compressors voor miniatuurkoelsystemen voor nieuwe satellieten, zoals weer- en defensiesatellieten. In 2015 gaan de eerste vernieuwde versies de lucht in. De eisen aan de betrouwbaarheid van de compressors zijn extreem hoog. 'Van elke gebruikte bout moet zowel het staal als het productieproces gecertificeerd zijn. Om early failure op te sporen gaat geen enkele veer van de zuigerophanging de ruimte in zonder miljoenen testbewegingen te maken.'

THALES

www.thalesgroup.com/nl

Weersvoorspellingen betrouwbaarder en nauwkeuriger maken: dat is de ambitie voor de derde generatie Meteosat-weersatellieten. De eerste van de zes geplande zogenoemde MTG-satellieten is waarschijnlijk in 2017 klaar voor lancering. Aan boord: hightech infraroodcamera's die vochtigheid in de atmosfeer detecteren lang voordat waterdruppels wolken vormen; en infraroodcamera's die vanuit de ruimte details zien met een dwarsdoorsnede van slechts 500 meter.

Dit lukt alleen door het ruisniveau zo laag mogelijk te houden met behulp van geavanceerde koelsystemen voor de optische instrumenten. 'Bij kamertemperatuur zien de hightech optische systemen in deze satellieten onvoldoende', vertelt dr. ir. Theo Rijks, programmamanager ruimtevaartprojecten en lid van het managementteam van Thales Cryogenics, vestiging Eindhoven.

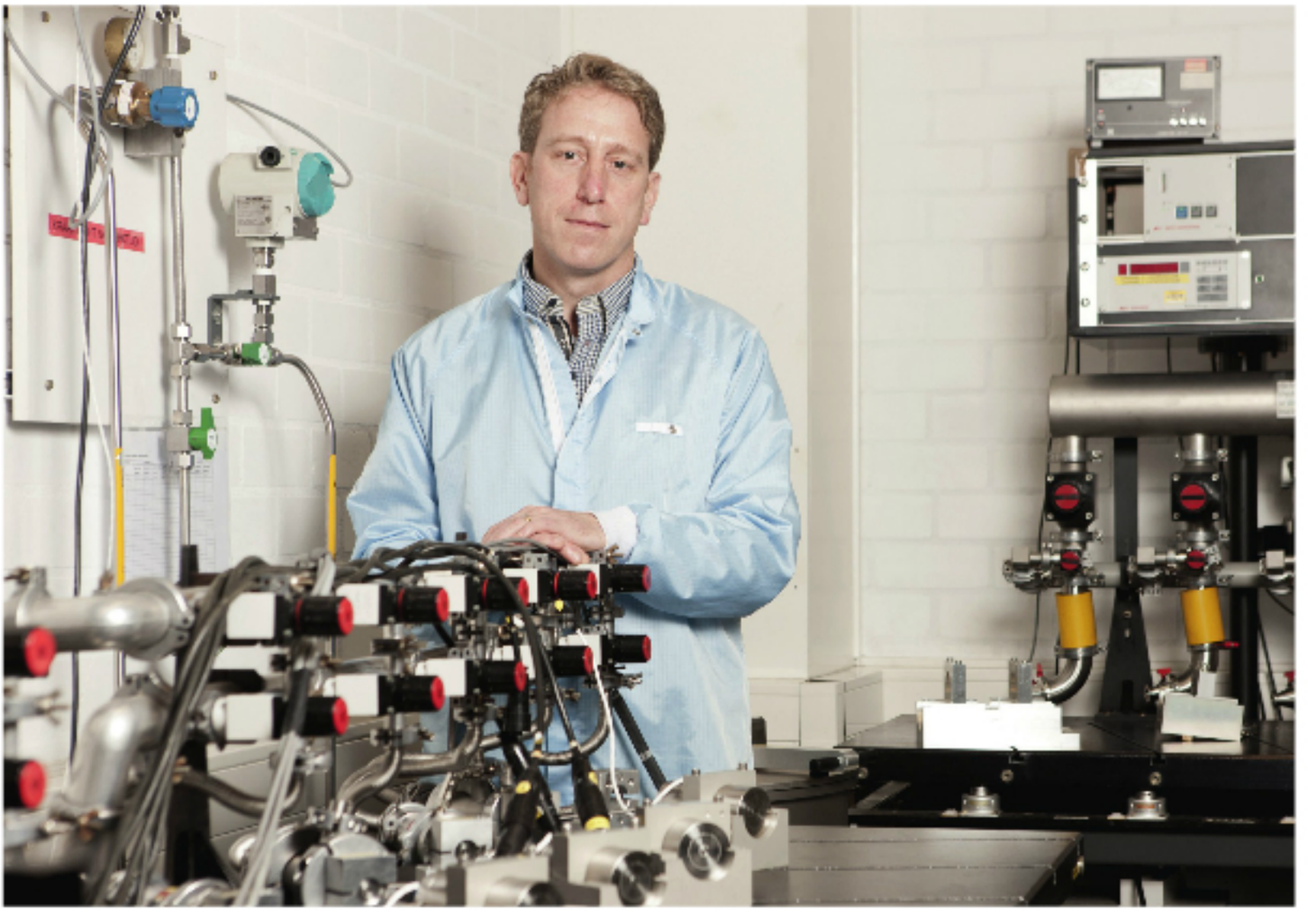
Rijks gaat met zijn team de compressors voor de koelsystemen van de MTG-satellieten ontwerpen en bouwen en werkt nu al aan compressors voor een nieuwe Franse defensiesatelliet. De compressors voor beide satellieten – afmetingen ongeveer 21 bij 11 bij 12 centimeter - moeten op velerlei vlak aan extreem hoge eisen voldoen. Een kapot onderdeel vervangen is immers geen optie als een satelliet eenmaal in een baan om de aarde draait. Ze mogen dus gedurende de levensduur van een satelliet van pakweg vijftien à twintig jaar niet kapot gaan. 'Mensen willen immers wel elke avond op het journaal mooie weerbeelden en accurate weersvoorspellingen zien. Daarom gaan bijvoorbeeld de veren van de zuigerophanging pas de ruimte in nadat ze eerst 10 miljoen testbewegingen hebben gemaakt om early failures op te sporen. En voor vermoeiingsonderzoek testen we zelfs 50 miljoen keer bij een extra grote uitwijking van de veer.'

Rijks, die zowel als technisch natuurkundige afstudeerde als promoveerde aan de TU Eindhoven, vertelt verder: 'Qua ontwerp zijn de grote G-krachten en trillingen die de compressors tijdens de lancering moeten doorstaan bovendien een extra complicerende factor. In dat krachtenveld mag de compressor natuurlijk niet beschadigen. Daarom hebben we in onze testomgeving schokbanken staan die krachten van meer dan 1000 G kunnen veroorzaken. Uiteraard doen we ook duurtesten. De langst draaiende compressor is in ons testlab al meer dan tien jaar aan het werk.'

Drukgolf

Voor de satellieten maakt Thales compressors voor zogenoemde pulse tube cryocoolers, waarbij de compressor een drukgolf produceert die bij de 'koude vinger' van het koelsysteem voor koeling zorgt. 'Twee lineaire motoren in de compressor bewegen twee zuigers - opgehangen in bladveren - die samen een sinusvormige drukgolf maken door tegen elkaar in te bewegen', licht Rijks toe. Bij de koude vinger van dit type koelsysteem zijn geen bewegende delen nodig. En dat is een groot voordeel voor de betrouwbaarheid en levensduur van de koelers. Extreem lage temperaturen bereikt de koude vinger van een pulse tube koeler doordat het heliumgas een compressie- en expansiecyclus doorloopt, vergelijkbaar met een Stirling-koelcyclus.

Voor een lange levensduur van de compressor mag de zuiger de omhullende cilinder niet raken. Echter voor een goede compressie, nodig voor extreem lage temperaturen tot 200 graden onder nul, moet de zuiger wel zo nauw mogelijk in diezelfde cilinder passen.



Met een precisiedraaibank en een geheim uitlijnprincipe lukt het Thales om de ruimte tussen zuiger en cilinder kleiner dan 20 micrometer, pakweg 5 keer dunner dan krantenpapier, te maken. Ook het maken van de stalen bladveren vereist enorme precisie. 'Deze worden gemaakt via een etsproces om de benodigde toleranties te halen. De veren zijn zo ontworpen dat ze alleen beweging van de zuiger toestaan langs de as van de cilinder. In de richting van de cilinderwanden moet de veer juist een hele grote stijfheid hebben om te voorkomen dat de zuiger de wand raakt.'

Mini-cleanroom

Voor satellieten moeten compressors bovendien veel schoner opgeleverd worden dan voor andere toepassingen. 'Voor het maken van de compressors gebruiken we technieken als lassen met een laserbundel, niet echt een schone techniek. Je gebruikt ook lijmen waarvan de dampen voor contaminatie kunnen zorgen. Zulk soort vervuiling gaan we verwijderen via een combinatie van uitstoken en spoelen met stikstofgas, waarna we de compressor verpakken in een stolp met superschoon stikstofgas, een soort mini-cleanroom.' Voordien is het nog een kunst om aan te tonen dat je de maximaal toegestane vervuiling door koolwaterstoffen niet overschrijdt. 'Hoe test je dat? Daar heb je bijna CSI-achtige methodes voor nodig door bijvoorbeeld een stukje oppervlakte af te poetsen met een steriel wattenstaafje en dat naar een gespecialiseerd lab te sturen. Ik denk nu mee met het ingehuurde lab in hoeverre onze wensen voor deze testen haalbaar én betaalbaar zijn.'

Rijks koos bewust voor deze uitdagende baan. 'We zijn een gespecialiseerde club binnen Thales die voldoende autonomie krijgt. Daardoor combineren we voor mij de slagkracht van een mkb-bedrijf met de voordelen van een groot concern. We hebben een groot moederbedrijf achter ons staan en kunnen tegelijkertijd snel van richting veranderen om op nieuwe ontwikkelingen in te spelen, zoals nu op de vraag vanuit de ruimtevaart.' Aan Rijks de taak een speciale productieomgeving voor ruimtevaartapparatuur van de grond te tillen. 'We willen deze tak van sport graag uitbreiden.'

'Thales Cryogenics combineert de slagkracht van een mkb-bedrijf met de voordelen van een groot concern'

- Hightech complexe producten en systemen
- Multidisciplinaire teams
- Forse investering in research en medewerkers

Thales Nederland is de Nederlandse dochter van het internationale Thales-concern. De omzet in 2010 bedroeg 500 miljoen euro. Het bedrijf is actief in professionele elektronica voor defensie- en veiligheidstoepassingen zoals radar en communicatiesystemen en openbaar vervoersystemen zoals het OV-chipkaartprogramma. Thales is negende op de nationale lijst van R&D-bestedingen en de grootste hightech werkgever oostelijk van de IJssel.

Verenigingsnieuws

KIWB

Een nieuw collegejaar, een nieuwe lichting nuldejaars en een nieuwe KIWB. Afgelopen introductie was het dan ook weer zo ver, een groep van 112 studenten stortte zich vol enthousiasme op alles wat het universiteitsleven te bieden heeft en dit feest zou uiteraard niet compleet zijn zonder een spectaculaire opleidingsintroductie, dit jaar met het thema: WB-40. En wat een spektakel is het geworden. Naast de gebruikelijke borrels en barbecues waren er dit jaar maar liefst twee scrapheap challenges, waarbij wederom vele fietsen werden gereconstrueerd tot andere apparaten. Dit jaar was het de uitdaging een appel zo ver mogelijk weg te schieten, waarbij de 80 meter is gehaald, en een vlot te bouwen waarop ten minste 8 personen tegelijkertijd konden zitten. Dat niet iedereen droog de overkant had gehaald was onfortuinlijk, maar de daaropvolgende borrel maakte veel goed. Al met al waren het dus enkele zeer geslaagde dagen: commissie, bedankt!



YER training

26 september heeft YER een training in personal branding gegeven. Tijdens deze middag kregen ruim twintig Newtonianen en gifmengers van Alembic allerlei solicitatietips. Hier werden onder andere het solicitatiegesprek, het cv en de elevator pitch behandeld.

Eerstejaarskroegentocht

Na het grote succes van afgelopen jaren, heeft ook dit jaar de eerstejaarsaxi een kroegentocht georganiseerd. Op 12 september verzamelde zich een groep van zo'n vijfentwintig eerstejaars om een aantal biertjes te doen in verschillende kroegen. We begonnen bij de Beiaard en gingen langs de Pijp, de Friends en eindigden bij de buurvrouw.

Eerstejaarsbowlen

Terwijl de weergoden hun toorn op Enschede neerdaalden, vond op woensdag 3 oktober het bowlen voor de eerstejaarsstudenten plaats. Na een biertje om even bij te komen van het weer, werd al snel begonnen met de weledele sport der omgooien der kegels. De aanwezigheid van onbeperkt bier had verschillende uitwerkingen bij de 40 aanwezigen, alwaar de één steeds vaker alle kegels omver wist te werpen, wist één ander tegen het eind van de avond alleen nog maar ballen in de goot te werpen. Hoewel de scores bij veel aanwezigen dus tegenvielen was er genoeg gezelligheid om dit te compenseren en na drie uur gingen de meeste deelnemers voldaan huiswaarts.



Newtonrally

Op het onchristelijke tijdstip van 10:00 op zondagochtend 30 september begon de Newtonrally. De teams streden om de felbegeerde wisseltrofee en de titel 'kampioen Newtonrally 2012'. Na een puzzeltocht die op de ochtend plaatsvond, vonden na een overheerlijke lunch bestaande uit happymeals voor de commissie, de opdrachten plaats. De opdrachten varieerden van 'klim in een boom en roep naar omstanders dat je er niet meer uit durft' tot 'doe een bestelling terwijl je achteruit door de MCdrive rijdt' en zorgden ook dit jaar voor vele hilarische gebeurtenissen. De dag werd afgesloten met een barbecue alwaar het team 'bestuurders plus aanhang' tot winnaar werd uitgeroepen.



Uitgelicht: de uitdaging

Sinds mensenheugenis vindt er een verbeten strijd plaats tussen twee studieverengingen die beide claimen de oudste studieverenging van de Universiteit Twente te zijn: W.S.G. Isaac Newton en C.T.S.G. Alembic. Dat er uiteraard maar één genootschap is die zich met recht de oudste mag noemen, namelijk W.S.G. Isaac Newton, staat buiten kuif. Om toch de onderlinge rivaliteit in stand te houden en om de sportiviteit tussen beide verenigingen te vergroten, vindt er de uitdaging plaats. Tijdens de uitdaging strijden de beide besturen van de verschillende verenigingen om de hoogste prijs binnen studentenkringen te bemachtigen: 'de gedestilleerde Appel'. Het doet mij trots om te vertellen dat de trofee sinds maandag 24 september weer in handen is van de rechtmatige eigenaar.

Aangezien Newton de uitdager was, mocht het 55ste bestuur der W.S.G. Isaac Newton de uitdaging bedenken. Het is uiteraard verstandig om een uitdaging te kiezen waarbij er een voordeel is te behalen op de tegenstander en zo koos het bestuur ervoor om de gifmengers te verslaan op een punt alwaar het Newtonbestuur ruime ervaring heeft: bierspelletjes. Niet één bierspelletje, maar drie bierspelletjes zouden de winnaar bepalen: beerpong, bierestafette en kaartje blazen. Het zal de oplettende lezer opvallen dat voor zowel het eerste als het derde evenement naast ervaring in het drinken van bier ook andere vaardigheden benodigd zijn en deze vaardigheden zijn dan ook van tevoren een aantal keer geoefend. Vlak voor de main event bleek echter dat twee bestuurders van Newton last hadden van griepverschijnselen en maar beperkt/geen bier zouden kunnen drinken waardoor het voordeel vrijwel ten niet zou worden gedaan. Gelukkig bleek dat één bestuurder van Alembic tevens ziek, zwak en misselijk was. Aldus begon het eerste evenement: de beerpong.

Het gooien van de pingpong balletjes begon in het voordeel van Alembic aangezien zij meteen de eerste bal raak gooiden. Gelukkig wist Newton snel de score gelijk te trekken en na een aantal rondes een nipte voorsprong te behalen van 5-4. Alwaar het spel lange tijd bleef hangen. Totdat Newton plots twee ballen tijdens één ronde raak wist te gooien en het spel weer los wist te komen. Uiteindelijk stond er nog één glas voor Alembic en drie voor Newton. De eerste bal van Newton mistte en de spanning liep op, maar de tweede bal wist het doel te raken: 1-0.

Vervolgens werd aangevangen met de nobele sport die de naam bierestafette draagt. Ook bij dit evenement begon Alembic met een voorsprong die al na de eerste twee personen flink was opgelopen. Newton kwam dichterbij en door de grote druk die hierdoor op de schouders van de Alembic bestuurders kwam te rusten, werd hun wisselpunt zo nerveus dat hij zich genoodzaakt zag zijn eigen bier om te gooien. Op dit moment was het duidelijk wie de winnaar was en het Newtonlied werd ingezet.

Uiteraard werd nog aangeboden het laatste spel te spelen maar de Scheikundigen voelden zich dusdanig vernederd (en misselijk) dat zij dit laatste spel niet meer durfden te spelen.

Twents Onderwijs Model

Het Twents Onderwijs Model (TOM) zal vanaf september 2013 op de hele universiteit worden ingevoerd. Misschien dat je het kent als het Nieuw Onderwijs Model (NOM), maar vanaf nu gaat het weer als TOM door het leven. De inhoud blijft hetzelfde, alleen de naam verandert. Maar wat belangrijker is dan een naam: waarom komt het TOM er, wat is het TOM en hoe staan de zaken er op dit moment bij WB voor?

Waarom onderwijsvernieuwing?

Volgens rector magnificus Ed Brinksma zijn er twee redenen om het onderwijs te vernieuwen. De eerste reden is het verhogen van het studieresultaat. Met name de politiek zet op dit punt de universiteiten in heel Nederland onder druk om zo veel mogelijk studenten snel door een opleiding te loodsen. Ten tweede is het nu gebruikte onderwijsmodel verouderd. De tijd dat de universiteiten een "kennismonopolie" hadden is voorbij. Een universiteit zou nu een 'leerervaring' moeten aanbieden in plaats van enkel kennis. Deze twee motieven leiden tot onderwijsvernieuwing, het TOM.

Wat is het Twents Onderwijs Model?

Het TOM houdt in dat elk jaar bestaat uit vier blokken. Elk blok is opgebouwd uit theorie (vakken) en een project. Tot zover nog geen schokkende onderwijsvernieuwingen voor WB. Wat er wel gaat veranderen voor WB is dat er per blok maar één cijfer gegeven wordt. Je hebt een blok dus geheel gehaald, of geheel gefaald. Hier komt ook het streven 'meedoen is halen' vandaan. Als je meedoet aan een blok, wordt van je verwacht dat je er voor de volle 100% voor gaat. Wat de mogelijkheden voor herkansingen zijn binnen een blok is op dit moment nog onbekend.

Het afsluiten van een blok met één cijfer impliceert gelijk de tweede verandering voor WB. Projecten zullen per kwartiel gegeven worden en niet langer meer dan 10 weken kunnen duren. Je zult het project dus ook tegelijkertijd met je vakken moeten afsluiten. Ook voor docenten levert dit een verhoogde werkdruk, aangezien nu én tentamens én projecten van dezelfde dicipline in dezelfde periode moeten worden nagekeken. Daarnaast zijn een heel aantal docenten zowel bij de WB als IO projecten betrokken. Afstemming hiertussen is op deze manier niet meer mogelijk. Hoe dit opgelost zou moeten worden is nog onduidelijk.

Daarnaast zijn er ook een aantal zaken die UT-breed gelden. Zo zijn alle opleidingen opgedeeld in zogenaamde 'clusters'. Er zijn in totaal zeven clusters. Het idee van de clusters is dat het binnen deze clusters mogelijk zou moeten zijn bepaalde blokken te delen met verschillende opleidingen. Op die manier zou het ook makkelijker moeten zijn over te stappen naar een andere opleiding. De opleidingen WB, IO, CiT en TBK zitten samen in het 'Engineering Technology' cluster.

Hoe staan de zaken er op dit moment bij WB voor?

Op dit moment wordt door de TOM commissie van WB gekeken hoe het huidige curriculum veranderd zou moeten worden om er een Twents Onderwijs Model van te maken. Vorig jaar is begonnen met het maken van een 'houtskoolschets', die dient als basis om verder te detailleren. De invulling van het eerste jaar is het verst gevorderd en heeft nu ook de meeste prioriteit. Zoals al eerder gezegd is het werken met projectonderwijs niet nieuw voor WB en daarom zal er ook nog veel vergelijkbaar zijn met het huidige curriculum. Zo staat het eerste blok in het teken van statica en conceptontwerpen en het tweede blok zal dieper ingaan op de mechanica met stijfheid en sterkte. Blok 3 zal een andere kant van de werktuigbouw laten zien met thermodynamica en een project waar ook duurzaamheid aan bod komt. Tot slot zal in blok 4 meer aandacht worden besteed aan materialen. Natuurlijk zal er in elk blok ook wiskunde gegeven worden en vakken zoals werktuigbouwkundig tekenen en productiesystemen zullen net als nu aan de projecten worden gelinkt. Over de invulling van het tweede en het derde jaar zijn te weinig concrete plannen om hier te vermelden. De master blijft tot nu toe buiten het TOM.

Het beeld zoals het nu hier geschetst is, is hoe de zaken er op dit moment voor staan. Aangezien er overal (ook bij het College van Bestuur) hard gewerkt wordt aan de uiteindelijke vormgeving van het TOM kan er nog veel veranderen. We zullen jullie proberen op de hoogte te houden van de grootste veranderingen en/of vorderingen. Als je nog meer wilt weten over de onderwijsvernieuwingen op de UT kun je kijken op www.utwente.nl/onderwijsvernieuwing.

Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4	Opmerkingen
Concept Ontworpen	Mechanica, ontwerpen en maken	Energie en duurzaamheid	Ontwerpen en materialen	
Statica (2 EC)	Stijfheid en Sterkte 1 (4 EC)	Technische thermodynamica (4 EC)	Materiaalkunde (3,5 EC)	
Wiskunde UT1 (4 EC)	Wiskunde UT2 (3 EC)	Wiskunde UT3 (3 EC)	Wiskunde UT4 (3 EC)	
Project (7,5 EC) Werktuigbouwkundig tekeninen	Project (6,5 EC) Productiesystemen + Inleiding werktuigen (1)	Project (7 EC) Ketenbeheer	Project (6,5 EC) Inleiding werktuigen (2) + Inleiding constructieprincipes	
Modelleren & programmeren (1,5 EC)	Modelleren & programmeren (1,5 EC)	Modelleren & programmeren (1 EC)	Modelleren & programmeren (2 EC)	Schakel tussen wiskunde en project
Professionele vaardigheden	Professionele vaardigheden	Professionele vaardigheden	Professionele vaardigheden	In project
Concept ontwerp van constructie	Eindontwerp, productie en test van een constructie	Ontwerpen en analyseren van een energiesysteem	Ontwerpen en analysren van een constructie	In project

NIEUWS VAN DE EVALUATIECOMMISSIE

De rapporten van kwartiel 4 zijn aan de opleidingsdirecteur en aan de opleidingscommissie gepresenteerd. De samenvattingen van deze rapporten zijn hieronder te lezen. Voor de volledige rapporten verwijs ik iedereen graag door naar onze nieuwe website: http://www.utwente.nl/wb/evaluatie

Laura van Eekelen, Pieter van Elderen en Sven van der Heide hebben de commissie deze zomer verlaten, wij willen hen bedanken voor hun inzet voor de commissie.

BEAM D

20 respondenten, respons: 15%

Beam D wordt dit jaar voor het eerst met een enquête geëvalueerd en wordt onvoldoende beoordeeld met een 4,9. De relevantie voor de opleiding ziet men als ruim voldoende (7,0). Het dictaat wordt veelvuldig gebruikt (8,6), maar toch zijn respondenten niet erg positief over de kwaliteit van het dictaat(5,4). De docent is wel beschikbaar voor vragen (7,1). Vooral de structuur van het hoorcollege (5,4) heeft nog meer aandacht nodig. Respondenten geven aan dat het hoorcollege de stof er niet duidelijker op maakt (4,8). De toetsing scoort wel een voldoende (6,6).

De opzet van de opgaven kan verbeterd worden door er kortere opdrachten van te maken. Daarnaast zien respondenten graag uitwerkingen van alle opgaven.

COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS

7 respondenten, respons 16%

The course is overall appreciated with an 8, which is above the minimum of a 7 for master courses. All parts are appreciated well. The lowest mark is a 7.4 for the suitability for self study. This is a good course!

ITO - DEEL 2

48 respondenten, respons 41%

Dit jaar zijn er twee enquêtes gestuurd voor inleiding technologisch onderzoek (ITO): één na het eerste gedeelte, dat afgesloten wordt met een toets, en één nadat het paper is ingeleverd aan het einde van periode 2B. Het tweede gedeelte wordt gewaardeerd met een 4,7, wat onvoldoende is. Het tweede deel wordt redelijk nuttig gevonden voor de opleiding (6,4) en de structuur van de colleges wordt ook zo beoordeeld. De informatievoorziening (4,0) en de mate waarin de presentatie nuttig wordt bevonden (3,9) scoren onvoldoende.

PROJECT C

22 respondenten, respons 25%

Periode

De periode wordt beoordeeld met een 6,6. Dit is voldoende, maar 0,4 lager dan vorig jaar. Respondenten zijn tevreden over de vakken Technische Thermodynamica en Calculus III. Deze vakken krijgen beide een 7,3. Ketenbeheer en BEAM D worden beide onvoldoende beoordeeld met respectievelijk een 5,9 en een 5,4. Over BEAM D is dit jaar een apart rapport geschreven.



Project C
Project C krijgt een 6,5 wat een voldoende is voor een bachelorproject. Het enige aspect waar de studenten ontevreden over zijn, is de relevantie van het gastcollege over maatschappelijke aspecten. Dit is beoordeeld met een 4,6. Goed beoordeelde onderwerpen zijn bijvoorbeeld de relevantie van het project voor de opleiding (8,5), hoe nuttig het Simapro practicum is (8,9) en hoe interessant het onderwerp is (8,7).

PROJECT F

29 respondenten, respons 35%

Periode
De periodes 2A en 2B worden dit jaar beoordeeld met een 6,4 (2010/2011: 6,1). De drie vakken uit deze periode, Systeem en Regeltechniek 2 (6,3), Productiesystemen 2 (5,7) en Inleiding Technologisch Onderzoek (4,5) hebben ook alledrie een eigen enquête gekregen. De cijfers zijn de cijfers uit de periode-enquête.

Project F
Project F wordt dit jaar beoordeeld met een 6,7, waar het vorig jaar nog een 5,9 was. Het onderwerp wordt interessant bevonden (8,3) en relevant voor de opleiding (8,8). Voor de organisatie van het project is een 6,1 gescoord, wat ook het laagste cijfer voor het project is. Studenten zouden het prettig vinden als beperkingen van de hardware eerder gecommuniceerd wordt, om onnodig tijdverlies te beperken.

PROJECT T

36 respondenten, respons 54%

Periode
De periode scoort dit jaar een 7,1 t.o.v. een 6,7 in 2010/2011. Alle vakken in deze periode zijn met een voldoende tot ruim voldoende beoordeeld: Inleiding Stromingsleer (7,0), Stromingsleer en Warmteoverdracht (6,7,) en Stijfheid en Sterkte 2 (7,6). Stijfheid en Sterkte 2 scoort hiermee 1,2 punt hoger t.o.v. de periode enquête van vorig jaar. Inleiding Stromingsleer daalt met 0,9 punt t.o.v. vorig jaar. De afstemming tussen het project en de vakken 'Inleiding Stromingsleer' en 'Stromingsleer en Warmteoverdracht' wordt ook dit jaar goed beoordeeld.

Project T
Project T wordt ook dit jaar met een voldoende (6,8) beoordeeld. Het project wordt als zeer relevant gezien (8,7). De projectcolleges worden alle drie als nuttig ervaren. De timing van de projectcolleges blijft een lastig punt, dit blijkt ook uit de grote spreiding in de grafiek onderaan het report en de vele opmerkingen die respondenten hebben gegeven. De belangrijkste aanbeveling van de commissie is om nog eens goed naar de projecttentamens te kijken en proberen om alle verschillende

onderdelen van het project naar voren laten te komen.

SYSTEEM EN REGELTECHNIEK 1

29 respondenten, respons 20%

'Systeem en Regeltechniek 1' (S&R1) wordt voldoende beoordeeld met een 6,7 (6,6 in 08/09). De beschikbaarheid van de docent scoort een 8,7. Ook het studiemateriaal is ruim voldoende en goed te gebruiken voor zelfstudie. Ga zo door! De structuur van de hoorcolleges (6,8) zou nog wel iets beter kunnen. Daarnaast geven respondenten aan dat er soms teveel wordt gezegd in een te korte tijd, probeer hier wat aandacht aan te besteden. De werkcolleges worden wel als positief ervaren en ze maken de stof een stuk duidelijker (8,1).

STATISTIEK

28 respondenten, respons 20%

Het vak Statistiek scoort dit collegejaar een 6,4, waar het in 08/09 een 6,6 was. De relevantie van het vak krijgt een 6,4 en de vraag of studenten de inhoud interessant vinden wordt onvoldoende beoordeeld met een 5,9. Alle tentamen aspecten scoren goed tussen de 8,0 en 9,0 en ook de verschillende aspecten over het studiemateriaal zitten rond de 8,0. Het werkcollege komt er dit jaar het minst uit met cijfers tussen de 4,9 en 6,7. De Multiple Choice toets wordt door een aantal respondenten te moeilijk bevonden waardoor zij na de 2e/3e toets al afhaken. De scores van de hoorcolleges zijn ruim voldoende tot goed. Als laatste komt er in de open commentaren naar voren dat er nog regelmatig spellingsfouten in de sheets, studiemateriaal en tentamens staan, probeer deze er voor volgend jaar uit te halen.

TECHNISCHE THERMODYNAMICA

32 respondenten, respons 24%

Technische Thermodynamica (TTD) heeft dit jaar een 7,0 gehaald (in 2008/2009 een 7,2). Het vak wordt relevant (9,0) en interessant (8,1) bevonden. Er zijn geen onvoldoendes gevallen voor individuele punten. In vergelijking met het vorige rapport uit 2008/2009 maken de werkcolleges de stof nog duidelijker (8,9; was een 8,3) en ook het studiemateriaal is goed voor zelfstudie (8,9; was 8,2). De docentbeschikbaarheid is wel gedaald van een 9,8 naar een 8,8, maar blijft nog steeds goed.
In de open commentaren wordt gezegd dat de sheets goed zijn om van te leren, maar dat er teveel informatie opstaat voor de hoorcolleges. Daarnaast was de inschrijving voor het tentamen ingewikkeld, maar goed uitgelegd door de docent. Dit zou volgend jaar via Osiris moeten, in plaats van op BlackBoard om onduidelijkheid te voorkomen.



NEM zoekt knappe koppen.

Locatie: Barcelona, Spanje
Opdracht: 2 HRSGs, horizontaal, Natuurlijke circulatie
Capaciteit: 260 MW

We hebben ze al in huis, maar we zoeken er altijd meer: de beste engineers, de beste buyers, de beste sales managers. Gezamenlijk ontwikkelen zij tailor-made oplossingen op het gebied van energieopwekking met innovatieve stoomtechnologie.

De wereld is ons werkterrein. Onze boilers staan verspreid over meer dan 200 plants, van Amsterdam tot Venezuela en van Amerika tot Dubai. We staan in de top-5 van de wereld en dat willen we blijven! Dus ben jij zo'n knappe kop, of denk je er een te kunnen worden, kijk dan voor jouw mogelijkheden op **werkenbijnem.nl**

NEM
OUR ENERGY, YOUR POWER

Colofon

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

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

Hoofdredacteur
Tim de Wit

Eindredacteur
Jelmer Kuiper

Grafische vormgeving
Alex Budding
Dimitri Siepman

Redactie
Timo Abbing
Jack van Dalen
Stijn van Ewijk
Jeroen Herbrink
Laurens Hoek
Joachim Knot
Theo Meeuwsen
Evren Özcan

Drukker
Printec Offset
Ochshäuser Straße 45
34123 Kassel, Duitsland

Advertenties

p. 2	AkzoNobel
p. 9	Enrichment Technology
p. 14	Sensata Technologies
p. 21	Deerns
p. 26	moteq
p. 39	NEM
p. 40	IHC Merwede

Uitgave
Jaargang 35, nummer 1, november 2012

Oplage
850 exemplaren

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

© 2012 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.

06
Ir. Miljardair
De rijkste ingenieur ter wereld

10
Visueel
Papier werk - De veiligheid van vijftig euro

15
Column Tim
Geld stinkt niet

16
Succes
Welke factoren bepalen wie het groot maakt en wie er blijft hangen in de middelmatigheid?



18
Schapen, munten en biljetten
Hoe is het geld ontstaan?



18
Waar komt geld vandaan?

IHC MERWEDE

GEZOCHT: HORIZONVERBREDERS M/V

“Iedere zes maanden een nieuwe wereld ontdekken”

Steven de Geus, Trainee

Wij zijn IHC Merwede. Wereldmarktleider in de bouw van gespecialiseerde schepen voor natte mijnbouw- en baggeractiviteiten en een belangrijke speler op het gebied van complexe custom-built offshore schepen. Maar we gaan nog een stapje verder. Voor alle schepen die we bouwen, ontwikkelen we ook geavanceerd equipment dat we direct integreren. Technologische innovatie zit in het DNA van al onze bedrijfsonderdelen. Bij ons bestaat je werkdag uit bouwen aan innovatieve oplossingen en grootse projecten. Vele tonnen staal zullen mede door jouw kennis en kunde tot leven komen.

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

Kijk voor meer informatie over jouw carrière-mogelijkheden op www.ihcjobs.nl.



The technology innovator.



27
Column Stijn
Boekenkast

28
Afstudeerartikel
Supersone stromingen langs een uitsparing

32
Verenigings-nieuws
Wat speelt er in de wereld van de Werktuigbouwkundige?

36
EvaluaCie
De evaluatiecommissie brengt verslag uit over de kwaliteit van het onderwijs

22
Historisch Persoon: Piet Hein
De Hollandse held die de Spaanse zilvervloot naar de haven van Vlissingen bracht



Woord van het bestuur

Zoals iedereen weet, heeft W.S.G. Isaac Newton maar één doel voor ogen, absolute wereldoverheersing. Wanneer we dit gaan verwezelijken is natuurlijk de vraag, de kans is groot dat het nog even op zich Toeval of niet, maar deze editie met als thema 'het grote geld', heb ik als penningmeester de eer en u als lezer het genoegen, om het woord van het bestuur te vertolken.

Het grote geld zat vroeger voornamelijk in kruiden, specerijen en de scheepsvaart, die er voor moest zorgen dat deze waardevolle spullen fatsoenlijk getransporteerd konden worden. Wij Nederlanders waren hier vrij bedreven in en dat resulteerde dan ook in gevleugelde bijnaam voor de 17e eeuw: de 'Gouden eeuw'. Dit tijdperk ligt alweer even achter ons en zoals het goed geld betaamt, rolt ook het grote geld. Getuige de talloze overnames van talloze voetbalclubs door sjeiks, emirs en oliebaronnen en lijkt het grote geld naar de olie-industrie toegerold te zijn.

In deze wereld wordt gesmeten met geld en wanneer gekeken wordt naar de gebouwen en eilanden die bij landen als Dubai uit de grond rijzen, is niet ongebruikelijk dat dit over de spreekwoordelijke balk wordt gegooid. Dat het geld ook nuttig besteed wordt, heb ik zelf mogen ervaren op het kantoor van Shell in Londen. De grootverdieners aldaar waren de mensen die letterlijk achter de schermen barrels en tankers opkochten en verkochten in een vrij hectische omgeving. Al waanden ze zich op een veiling. Hier hadden ze uiterst capabele mensen voor gecharterd en met recht. Want zoals predikant Spurgeon het vroeger al doceerde: 'elke dwaas kan geld verdienen, maar er is een verstandig persoon voor nodig om het uit te geven'.

Bij Newton circuleren uiteraard ook de nodige duiten, zij het in een iets mindere mate dan doorgaans bij de bedrijven en instanties van het grote geld. Maar hoe groot het geld ook is, het blijft raadzaam elke zuurverdiende stuiver met verstand te spenderen. Maar er geldt uiteraard wel: 'geld is als mest, het is pas goed als het wordt verspreid'.

Jildert Anema

Bestuur 2012-2013,
Ad Interim



Ir. Miljardair

De rijkste ingenieur ter wereld

Door **Jeroen Herbrink**

In Appel 33.6 werd gevisualiseerd dat je als kersverse ingenieur na één maandje betaald werk aangeduid zou kunnen worden als Ir. €2918. Uiteraard ga jij ervan uit dat je ooit Ir. Miljonair zult zijn. Als je er echter naar streeft om Ir. Miljardair te worden, dan komt er toch wel wat meer bij kijken.

Wie niet sterk is, moet Slim zijn

Als je nog steeds denkt dat Bill Gates de rijkste man op aarde is, heb je waarschijnlijk nog niet van Carlos Slim Helú gehoord. Deze Mexicaan met Libanese ouders is goed voor een respectabele 69 miljard dollar, wat overeenkomt met 53,5 miljard euro. Carlos Slim is daarmee 8 miljard dollar meer waard dan de voor de hand liggende tweede, die op het moment ongeveer 61 miljard dollar heeft verdiend met een de lezer wel bekend stukje software. Daarbij moet worden opgemerkt, dat het geven aan goede doelen niet goed is voor je positie op de wereldranglijst. Het verschil van 8 miljard lijkt relatief gezien niet eens zo veel, echter zijn slechts 115 van de 1153 miljardairs op de wereld meer geld waard. Om het exorbitante bedrag dat Carlos Slim waard is nog verder in perspectief te plaatsen, is het wel interessant om te vermelden dat hij meer waard is dan de nummers 6 en 7 samen. Ook zou hier opgemerkt kunnen worden dat hij meer dan 8% van het Nederlands BNP waard is, maar over zulke verhoudingen later meer.

Op dit moment zou uw auteur liever verhaal houden over hoe Carlos Slim, afgestuurd als ingenieur, door noeste arbeid, dodelijk intellect en een creatieve geest, rijk werd na een briljante vinding. Hoe hij een idee had, dat in SolidWorks modelleerde, het vervolgens in productie bracht en er miljoenen van verkocht. Hoe hij met dat product de wereld een stukje vooruit hielp en er zelf leuk aan kon verdienen. Het werkelijke verhaal is echter niet zo idealistisch en eigenlijk werd alleen Carlos zelf er beter van. Maar zoals dat zo vaak gebeurt met mensen die ziek veel geld verdienen, of op een ziekelijke manier veel geld hebben verdiend, voegde ook Carlos 'filantropie' aan zijn persoonsbeschrijving toe. Na een donatie van 4 miljard zullen we hem, naast ingenieur en magnaat, namelijk ook wereldverbeteraar moeten noemen.

Monopolie, multi-pecunia

Carlos Slim dus, een man die als ingenieur afstudeerde maar magnaat werd. Het feit dat hij op zijn twaalfde al aandelen

> When you live for others' opinions, you are dead. I don't want to live thinking about how I'll be remembered

van een bank bezat, verried al dat hij niet voor technisch productontwerp gemaakt was. Afgaande op de lijst van Forbes, kunnen we ook niet anders dan de droevige conclusie trekken dat je met een fysiek product geen miljardair wordt, aangezien je er nooit genoeg van zult kunnen verkopen. Hoe je dan wel zo rijk wordt, valt af te leiden aan wat het woordenboek vermeld achter 'magnaat': iemand met veel geld en macht in een bepaalde industriële sector. Wie tussen de woorden door leest, ziet hier duidelijk 'monopolie' staan. Een monopolie op een grote afzetmarkt is wat je nodig hebt om met grote biljetten te spelen. De makers van het gelijknamige spel realiseerden zich dat al.

Nou zijn er twee manieren om een monopolie te bereiken. Je kunt een product ontwikkelen dat zo goed is dat iedereen het wil, maar ook zo goedkoop dat iedereen het kan betalen en waarvan jij de enige aanbieder bent. Denk aan het Microsoft van Bill Gates ($69 miljard), de Zara kleding van Amancio Ortega ($37,5 miljard), het Google van Larry Page en Sergey Brin (beide $18,7 miljard) en het Facebook van Mark Zuckerberg ($17,5 miljard). Wat je ook zou kunnen doen, is ervoor zorgen dat je zoveel bedrijven in een sector bezit, dat men niet anders kan dan het geld bij jou uit te geven. Ongeïnteresseerd in productontwerp is dit dan ook de route die magnaat Carlos verkoos. Het aantal bedrijven dat hij onder zijn hoede heeft, is haast nog groter dan het aantal stichtingen dat Ingvar Kamprad ($3 miljard) van IKEA gebruikt om minder belasting te hoeven betalen.

Conglomeratie

Al op jonge leeftijd leerde Carlos Slim het zakendoen van zijn vader, die een stoffen- en kledingwinkel bezat. Toen Carlos werd geboren, in Mexico City op 28 februari 1940, had zijn vader daar al een klein fortuin mee verdiend. Het lag dan ook voor de hand dat Carlos al op jonge leeftijd een goedbetaalde baan had. Deze gaf hij echter op om civiele techniek te gaan studeren aan de universiteit van Mexico. Tot een baan als ingenieur kwam het echter niet, want Carlos was niet voor loondienst gemaakt. Al snel had hij dan ook zijn eerste eigen bedrijf: een effectenbeurs (brokerage firm). Deze groeide en transformeerde al snel tot een investeringsmaatschappij. Met Carlos aan het roer nam het allerlei bedrijven over, van fabrieken tot restaurants. Het kleine beetje affiniteit dat Carlos nog met techniek had, bleek uit het feit dat de focus lag bij vastgoed, bouw en mijnbouw.

Aan het eind van de jaren zeventig was het conglomeraat verder gegroeid en bevatte het bedrijven in de sectoren industrie, constructie, mijnbouw, retail, voedsel en tabak. Het waren vooral de opbrengsten uit de tabakindustrie die Carlos in staat stelden om meer en meer bedrijven in te lijven. Dit werd vergemakkelijkt doordat de Mexicaanse economie in 1982 enorm kromp ten gevolge van het dalen van de prijs op de oliemarkt, waar het sterk afhankelijk van was. Daardoor ontstond een golf van bedrijven die in de problemen kwamen, waarvan er velen door Carlos werden opgekocht. Andere bedrijven werden juist genationaliseerd om ze overeind te houden, zoals de banken en telefoonmaatschappijen.

Magnaatisme

In 1990 ging het weer beter met de Mexicaanse economie. De overheid wilde daarom een aantal bedrijven dat tijdens de periode van krimp genationaliseerd was, weer privatiseren. Dit stelde Carlos in staat om samen met twee andere partijen het bedrijf 'Telmex' van de overheid te kopen. Het is vooral deze overname die tot veel controverse rond de persoon Carlos Slim heeft geleidt. Volgens critici was er sprake van vriendjespolitiek, aangezien Carlos een persoonlijke vriend was van de president. Daarnaast had het bedrijf nooit in zijn geheel geprivatiseerd mogen worden. Het gevolg was namelijk dat het bedrijf in 2006 ongeveer 90% van de vaste telefoonlijnen in Mexico beheerste en sindsdien één van de hoogste tarieven ter wereld vraagt. Carlos Slim en zijn familie zijn er dan voor bijna 50% eigenaar van. Daar bovenop bezit Carlos ook nog eens het bedrijf Telcel, dat 80% van de mobiele telefonie in handen heeft.

Het monopolie was daarmee nog niet afgerond. In dezelfde periode werd een breed scala aan andere bedrijven ingelijfd. Carlos Slim had nu een significant aandeel in allerlei sectoren, van hotels tot bandenproducenten en groothandels. Dat Carlos een briljant zakenman is, kan niet ontkend worden, want in bijna elk van deze sectoren maakt hij flinke winsten. De telefoniesector bleef echter de Kalverstraat van zijn monopolie. In 2000 zette Carlos Telmex USA op, dat een groeiend marktaandeel verkreeg op de vaste telefoonlijnen in de Ver-



enigde Staten. Daarnaast nam hij het bedrijf 'Tracfone' over, waarmee hij daar ook mobiele telefonie kon aanbieden. Vervolgens nam hij 'América Móvil' over, dat onder zijn leiding uitgroeide tot één van de vier grootste telefoonmaatschappijen ter wereld. Het bedrijf is zelfs één van de grootste corporaties ter wereld en bedient 246 miljoen klanten in 18 landen. Het hoofdkantoor is gevestigd in Mexico City, de geboortestad van de telecommagnaat, die op het moment probeert een belang van 28% te verkrijgen in het Nederlandse KPN.

Tegenstelling

Met het overnemen van grote delen van allerlei economische sectoren heeft Carlos Slim zichzelf wel rijk, maar niet erg geliefd gemaakt. Critici maken hem uit voor monopolist (of zijn jaloers dat ze dat zelf niet zijn). Feit is wel dat Carlos Slim exorbitant veel geld heeft, in een ontwikkelingsland waar 17% van de inwoners onder de armoedegrens leeft. Het gemiddelde jaarinkomen in Mexico is $14.500, maar Carlos Slim bezit 4,8 miljoen keer zoveel. Daarmee is hij in zijn eentje meer dan 7% van het Bruto Binnenlands Product van Mexico waard. Dit BBP is echter slechts 8.135 dollar per hoofd van de bevolking. Vergeleken met het Nederlands BBP van 48.222 dollar per hoofd van de bevolking, wordt duidelijk dat Mexico inderdaad een relatief arm land is. Carlos Slim verdient echter 28 miljoen dollar per dag. Het is juist deze tegenstelling die een econoom aan de universiteit waar Carlos studeerde, ertoe bracht om te stellen:

"Carlos Slim's dominantie over de Mexicaanse conglomeraten voorkomt de groei van kleinere bedrijven, waardoor er niet genoeg betaalde banen zijn en veel Mexicanen noodgedwongen naar de Verenigde Staten emigreren om daar een beter leven te zoeken."

Een kleine opsteker dan nog voor ons ingenieurs: Lakshmi Mittal, de CEO van 's werelds grootste staalproducent ArcelorMittal, doet leuk mee met een vermogen van 20,7 miljard dollar. Deze metaalmagnaat kan ook claimen dat hij de cruciale partner was in de realisatie van het grootste kunstwerk van het Verenigd Koninkrijk, de 'ArcelorMittal Orbit', dat werd gebouwd als herinnering aan de Olympische Spelen van 2012. Echter zit aan zijn succes ook een keerzijde, want hoge bomen vangen toch wel veel wind. Vorig jaar stond Lakshmi Mittal namelijk nog in de top tien en was hij 31,1 miljard dollar waard. In maart 2008 was hij zelfs goed voor 45 miljard, meer dan het dubbele van nu. Laten we hem dus maar een beetje helpen door met z'n allen voor A36 constructiestaal te blijven kiezen.



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