DE APPEL

DO IT YOURSELF

TRY THIS AT HOME

LIFE HACKS

EEN DAG UIT HET LEVEN
VAN EEN STUDENT.

PROTOTYPE AWAY!

DIY prototyping 3D printers

VAN GRAAN TOT GENOT

Je eigen bier in 7 + 1 stappen

39.1

Het verenigingsblad van W.S.G. Isaac Newton

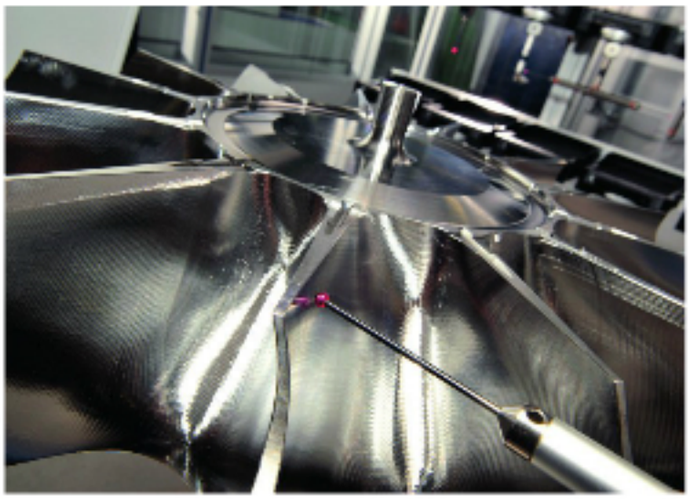
Aeronamic Aircraft Subsystems

Grensverleggende technologie.

Robbert van Emmerik (38) werkt sinds 2011 bij Aeronamic. Het bedrijf uit Almelo is een Nederlandse onderneming en ontwerpt, produceert, onderhoudt en levert (sub)systemen, turbines en compressoren voor vliegtuigen om lucht, koeling en het opstarten van de hoofdmotoren te regelen. Klanten zoals Honeywell, United Technologies en Parker Aerospace vertrouwen dagelijks op de kennis, innovatie en service van Aeronamic. Sinds kort levert Aeronamic ook een systeem voor de F35 - Joint Strike Fighter.

Grensverleggende technologie, uiterste precisie en extreem hoge rotatiesnelheden spelen een belangrijke rol bij de ontwikkeling van nog betere, complexe en efficiëntere hightech luchtvaart systemen.
Robbert studeerde werktuigbouwkunde aan de Universiteit Twente en deed zijn master bij de vakgroep Technische Mechanica en Kunststoffen. Met een opdracht bij Thales in Hengelo studeerde hij af in 2005, waarbij hij niet-lineair gedrag van special trillings- en schokdempende veren onderzocht. Na deze periode heeft hij kort gewerkt bij Nido en Viro Engineering. "De dynamische omgeving van een productiebedrijf intrigeerde me, zodoende heb ik enkele jaren in de automotive industrie gewerkt als project-engineer. Mijn hart lag echter in de luchtvaartindustrie. Ik zag op een gegeven moment een vacature voor de functie "Lead Engineer Manufacturing" bij Aeronamic. Dankzij mijn opleiding werktuigbouwkunde aan de UT en ervaring met productie en metaalbewerking, sloot mijn achtergrond naadloos aan op de het gevraagde functieprofiel en werk ik alweer ruim vijf jaar met veel plezier in deze functie."

Aeronamic is een jong, dynamisch bedrijf. De "high speed rotating producten" zijn hoogwaardig, de toleranties zeer nauw en de kwaliteitseisen heel hoog. Met twee productielocaties - in Almelo en Sibiu in Roemenië - beschikt Aeronamic over een modern machinepark waar o.a. turbinewielen gedraaid en gefreesd worden. Deze onderdelen worden in-house onderzocht op micro-defecten en voorzien van een oppervlaktebehandeling, gemonteerd en getest. Daarnaast voert Aeronamic onderhoud uit aan systemen en worden in samenwerkingsverband nieuwe systemen ontwikkeld en getest in de eigen Product Development afdeling. Hiermee is Aeronamic een brede



en perfecte hightech omgeving voor WO-studenten, zowel tijdens als na hun studie. Het biedt mogelijkheden voor persoonlijke ambities en carrière en voor jong talent de kansen en mogelijkheden om sturing te geven aan de eigen loopbaan.

"Lead Engineer Manufacturing is bij Aeronamic een super leuke, uitdagende baan waarbij geen dag het zelfde is!"

Robbert maakt als Lead Engineer deel uit van het team Manufacturing Engineering. Hier worden de productie- en montageprocessen voorbereid en ondersteund. "Met een gedreven team van CAD/CAM engineers, processpecialisten en meetspecialisten is het telkens weer een ultieme uitdaging om producten binnen specificaties en op tijd bij de klant te krijgen. Daarnaast geven we sturing aan optimalisatieprojecten, zodat productiekwaliteit verbetert, verspillingen verminderen en doorlooptijden worden verkort. Hiervoor wordt je opgeleid tot gecertificeerd Lean-Six Sigma Black Belt. Naar de toekomst kijkend zullen thema's als Industrie 4.0 / Smart Industry in verspaning, automatisering en digitalisering een rol gaan spelen, evenals Additive Manufacturing.

- Een uitdagende baan bij Aeronamic? Ga naar **aeronamic.com/careers**
- Afstuderen of stage bij Aeronamic? Ga naar **aeronamic.com/education**

AERONAMIC
AIRCRAFT SUBSYSTEMS

Planthofsweg 79, 7601 PJ Almelo - (0546) 545 570 - info@aeronamic.com - **www.aeronamic.com**

VAN GRAAN TOT GENOT
JE EIGEN BIER IN 7 + 1 STAPPEN

DOOR **ROLAND GUIJS**

Bier. Voor de gemiddelde lezer zal er geen verdere toelichting nodig zijn bij dit onderwerp, bijna iedereen heeft wel ervaring met het gebruik (en de gevolgen) ervan. Ook zullen de meesten inmiddels al wel een bezoekje hebben gebracht aan de Grolschbrouwerij, een jaarlijks terugkerende klassieker in het Newton-programma. Vorig jaar werd daar maar liefst 2,6 miljoen hectoliter geproduceerd, waarvan meer dan de helft in eigen land werd genuttigd. De laatste jaren ontstaat er echter een nieuwe trend, het speciaal bier. Natuurlijk bestaan er speciaal bieren die op grote schaal worden geproduceerd (op het moment van schrijven wordt er een Herfstbok van eerdergenoemde brouwerij geconsumeerd), maar door het hele land schieten de kleine brouwerijen als paddenstoelen uit de grond. Bijna elk dorp of gehucht huisvest er wel eentje en als restaurant of café tel je eigenlijk niet meer mee als je niet minimaal een paar streekbiertjes op de menukaart hebt staan. Het leuke aan deze speciaal biertjes is dat er heel verschillende soorten zijn. Trappistenbier, Lager, Dubbel, Tripel, Kriek, Stout en ga maar door. En van elke soort zijn er ook weer talloze varianten. Zo was ik laatst op een bierproeverij waar ze tachtig verschillende soorten bokbieren hadden staan. Deze proeverij was door een speciaalzaak georganiseerd, die naar eigen zeggen een aanbod heeft van meer dan 2100 soorten bier. Maar nuchter beschouwd bestaan al deze verschillende biertjes ruwweg uit dezelfde vier ingrediënten: graan, hop, gist en water. Het proces en wat je er eventueel nog aan toevoegt, bepaalt de smaak van het uiteindelijk resultaat. Het leuke is dat in principe iedereen zelf zijn eigen biertje kan brouwen. En geef toe, wat is er nou leuker om na een dag hard ploeteren en worstelen met Dynamica of Productietechnieken om op de bank neer te zakken met een zelfgebrouwen biertje? Daarom, in zeven simpele stappen, het gehele proces van de grondstoffen naar het uiteindelijke goudgele (of bruine) eindresultaat.

DUBBEL OF TRIPEL?

De term dubbel en tripel hebben, in tegenstelling tot wat de meeste mensen denken, niets te maken met het aantal toegevoegde soorten hop of hoe vaak het brouwsel gegist is. De term is geïntroduceerd door Westmalle en is waarschijnlijk voortgekomen uit de tijd waarin de gemiddelde kroegbaas analfabeet was. Door kruizen op de vaten te zetten kon men toch onderscheid maken tussen de verschillende sterkten van de soorten bier; een kruis op gewoon pils, twee kruizen op het zwaardere bier en drie op de zwaarste soort. Sommigen hadden ook nog een versie met vier kruizen (de Quadrupel). Tegenwoordig zijn Tripels lichtkleurige biertjes met een relatief hoog alcohol- en koolzuur percentage, wat wordt bereikt door het toevoegen van relatief veel suiker aan het einde.

DE INGREDIËNTEN

Zoals al eerder is genoemd, is bier in feite een vier-eenheid: water, graan, hop en gist. Je biertje bestaat voor grofweg negentig procent uit water en dat is erg smaakbepalend en dan met name de mineralen die erin zitten. Zo zijn er voorbeelden bekend waar brouwerijen kilometerslange pijpleidingen aanlegden om in hun nieuwe fabriek toch het water te kunnen gebruiken van de oude locatie. Het water op de nieuwe locatie gaf namelijk een andere smaak aan het bier, wat leidde tot klachten van de echte liefhebbers en fijnproevers. Het tweede ingrediënt is graan, waarbij niet heel verbazingwekkend de meeste gebruikte soort brouwersgerst is. Als je echter in een creatieve bui bent, kan er bijvoorbeeld ook mais of rijst gebruikt worden. Vervolgens wordt hiervan mout gemaakt, wat in feite de ontkiemde en gedroogde versie van het graan is. Voor het brouwen van bier is ook hop nodig om het bier zijn smaak te geven. Sommige brouwers gebruiken meerdere soorten hop, of voegen andere producten als kersen (Liefmans), citroen (Radler) of exotische kruiden toe als koriander (Delirium Nocturnum, beter bekend als het biertje met de roze olifant). Last but not least, moet er ook nog gist toegevoegd worden. Deze schimmel is de indirecte aanstichter van je kater en de befaamde bierscheet. Natuurlijk kan je dit alles rechtstreeks inkopen bij boeren in het voormalig Oostblok. Of je koopt gewoon een kant-en-klaar pakket op het internet.

SCHROTEN

De eerste stap in het proces is het schroten van de mout. Dit is een mooie term voor het kapot maken ven de korrels, zodat het zetmeel dat in het mout zit afgebroken kan worden tot suikers, die later weer worden omgezet in alcohol en koolzuur. Schroten kan op verschillende manieren, waarvan eentje de ouderwetse deegroller is. Doe het graan in een theedoek en deel een paar klappen uit. Voor diegenen met wat minder kracht in de armen, kan je natuurlijk ook een wat subtielere manier toepassen, zoals een koffiemolen. Als je het echt goed wil doen sluit je daar je een accuboormachine op aan, of automatiseer je het op een andere manier.

MAISCHEN

In feite is het maischen niets anders dan het toevoegen van warm water aan het geschrote mout, en dit dan vervolgens goed te mengen. Tijdens het proces komen er enzymen vrij, dit zijn eiwitten die als katalysator werken bij de omzetting van het zetmeel. Het zetmeel, afkomstig uit het mout, wordt dan omgezet tot enkelvoudige suikers (voor de liefhebbers: monosacharidien). Uiteindelijk verkrijg je dan wort en bostel. Bostel zijn vaste deeltjes en die kan je er dan ook makkelijk uitfilteren. Dit kan natuurlijk met een keukenzeefje, maar je kan ook je eigen filter bouwen. Een erg fraaie versie is het zogenaamde hevelfilter. Zoals de naam als doet vermoeden is het principe hiervan gebaseerd op hevel of sifon principe. Door onderdruk te creëren in de slang gaat de vloeistof van het hoger gelegen reservoir naar de andere bak. (Vroeger werd dit regelmatig gebruikt om benzine uit auto's te stelen, iets wat nogal eens is terug te zien in de wat oudere films) Door een cirkel te maken van koperen buizen en daarin dunne zaagsneden te maken zorg je dat alleen het wort door de buis heen kan en dat de bostel achterblijft in het reservoir. Door vervolgens een slang aan te sluiten op deze cirkel laat je het wort weglopen in een andere pan en heb je een werkend hevelfilter. De bostel kan je vervolgens aan een lokale koeienboer verkopen als veevoer. Het hoge eiwitgehalte verhoogt namelijk de zogeheten penswerking van jouw aanstaande biefstuk, wat een goede invloed heeft op het verteringsproces. Die van de koe, niet die van de vleesliefhebber.

WORT-KOKEN

In deze stap bepaal je de uiteindelijke smaak van je biertje, waarbij alles neer komt op timing. Ten eerste de duur het van het koken. Hoe langer je kookt, des te meer suikers kunnen karamel-

BLOND OF BRUIN?

De keuze voor een donker of licht biertje wordt helemaal in het begin van het proces gemaakt. Afhankelijk van het gebruikte graan en met name het proces, krijgt je biertje een bepaalde kleur. Door het op een hogere temperatuur te laten kiemen, zullen er meer suikers karamelliseren en verbranden de korrels in zekere mate. Dit beide geeft een donkere kleur aan het bier. Leuk trivia-feitje: Er bestaat een officiële index voor de kleur van het bier, gebaseerd op de zogeheten EBC-waarden. Hierbij komt 1 EBC (genoemd naar de European Brewery Convention) overeen met de kleur van 1 ml jodium op 100 ml water. Grolsch pils heeft bijvoorbeeld een EBC-waarde van 9, bij een Kasteel Bruin ligt het tussen de 75 en 120.

liseren, waardoor het bier donkerder wordt van kleur (zie kader). Ook kan je bepaalde smaken versterken of juist 'eruit-koken'. Dit laatste doe je door het bier flink op te stoken, zonder een deksel erop. Dit wordt ook wel rollend koken genoemd. Tijdens het koken moet er ook de hop worden toegevoegd. Aan het begin toegevoegde hop zorgt voor de bittere smaak (hoe langer er gekookt wordt, hoe bitterder het resultaat), terwijl op het einde toegevoegde hop juist smaak en aroma geven. Ook kan je nog allerlei smakelijke producten als de eerdergenoemde koriander of kersen toevoegen.

WORT-KOELEN

Het principe van een koelkast berust op het goed gedijen van bacteriën bij warme temperaturen en dat het product dus afgekoeld moet worden. Het warme wort zit vol met suikers, en dus extra vatbaar voor infecties en is lekker warm. Het is dus zaak om het zo snel mogelijk te koelen. Je kan de emmer gewoon in een bad vol koud water zetten, maar je kan ook je eigen heat exchanger bouwen. Als je dit goed doet houd je ook nog een vrij warme koelvloeistof op een lekkere temperatuur over, waarmee je bijvoorbeeld de achterstallige afwas kan wegwerken of lauwe koffie kan zetten.

VERGISTING

Dit is de stap waar de magie plaatsvindt. Door gist toe te voegen aan het wort, worden de suikers hieruit omgezet in alcohol en koolzuur. Om te voorkomen dat je een drukvat creëert door het ontstaan van de koolzuur, is het handig om een waterslot (ook wel bekend als zwanenhals) op het vat te monteren. Zorg ook dat het vat een donkere en temperatuurstabiele omgeving staat. De temperatuur bepaalt ook het type gisting dat zal plaatsvinden. Bij ongeveer 4-15°C spreekt men van lage gisting, het gist zakt dan naar beneden. Bij gewoon pils is dit het geval. Als de temperatuur rond kamertemperatuur wordt gehouden treedt er hoge gisting op. Zoals de naam doet vermoeden blijft het gist dan als een soort deken op het brouwsel drijven. Dit wordt meestal toegepast bij het maken van speciaal bier.

BOTTELEN

De meningen over wat lekkerder of beter is verschillen, maar het is een feit dat het makkelijker is zelf een flesje te vullen en goed af te sluiten, dan een blik. Zeker de befaamde halve liters met beugel zijn hier uitermate geschikt voor. Voeg voordat je het mengsel in de flesjes giet, nog wat suiker toe. Het nog aanwezige gist kan dit dan omzetten in wat extra alcohol en koolzuur in de fles. Laat vervolgens de flesjes op een donkere plek rijpen voor minimaal een week en als je het geduld op kan brengen het liefst nog wat langer.

+ 1

Na al het harde werken en wachten is het dan eindelijk zo ver: de beugel mag eraf en het resultaat kan worden getest. Proost!

HET LIDWOORD

DOOR HUGO WESSELINK

Onze vereniging telt zo'n achthonderdvijftig leden. Velen hiervan zal je niet of maar heel vaag kennen. Dit is begrijpelijk, want twee weken lang kennismakingsgesprekken houden, is voor weinig mensen een pretje. Om toch meer te leren over je mede-werktuigbouwers is hier het lidwoord. De rubriek waar per Appel een lid in de schijnwerpers komt te staan om over zijn passie of hobby te vertellen. In deze editie is Dennis Idema aan het woord, die van zijn passie zijn hobby heeft gemaakt en dit vervolgens heeft weten om te zetten in een langdurig project.

Het begon al toen Dennis nog maar twaalf jaar oud was, op die leeftijd was hij al gek van auto's. Daadwerkelijke auto's met benzine of diesel motoren waren erg gaaf, maar ver buiten handbereik. Hierdoor moest het bij radiografisch bestuurbaar blijven. Dennis was hier dan ook vaak mee bezig bij hem achter het huis. Met deze apparatuur heeft hij het vijf jaar moeten volhouden, toen pas was er het moment dat echte auto's in zicht kwamen. Op zijn zeventiende kwam de oude Porsche 944 van zijn opa op zijn pad terecht. Met een omweg via zijn vader en een vriend van de familie kreeg Dennis de kans om de eigenaar te worden van deze auto. Toen hij met zijn vader de auto ging bekijken was Dennis verkocht. Niet aan deze auto, die namelijk door de jaren erg oud was geworden, maar wel aan dit model van Porsche. Het feit dat zijn opa ooit zo eentje had gehad, was niet de enige reden, vertelt Dennis. Dit is namelijk de enige sportwagen waar hij in past, een goede bouwkwaliteit heeft en ook nog eens te betalen is omdat het een oldtimer is. De vaste lasten waren op dat moment namelijk vergelijkbaar met de kosten van zijn mobiele telefoon vertelt hij lachend.

Nadat de oude auto van opa bekeken was, moest er gezocht worden naar een 944 in betere staat. Een paar maanden later was deze gevonden en gekocht. Het sleutelen kon toen ook direct beginnen, want alles wat met remmen te maken had moest gereviseerd worden. Zijn vader speelde hierbij ook een duidelijke rol. "Ondertussen sleutel ik beter dan hem, maar hij heeft mij wel de beginselen geleerd." vertelt Dennis. Toen Dennis op zijn achttiende zijn rijbewijs had was de auto klaar. Het rijden in zijn auto kon eindelijk beginnen. Zijn eerste ritje herinnert hij zich nog goed, dat was alles behalve wat hij verwacht had. Een oldtimer zonder stuurbekrachtiging waarin alles trilt. "Ik kwam gesloopt thuis en ben op de bank gaan liggen, maar lachte van oor tot oor." Na vijfhonderd kilometer was het even afgelopen, de koppakkingen begaven het.

Hierdoor heeft Dennis echt leren sleutelen, vergeleken met dit was al het vorige werk namelijk kinderspel.

Op iets latere leeftijd heeft Dennis twee en half jaar veel thuis gezeten en minder gestudeerd, waardoor er tijd over was. De handel werd interessant en omdat Porsche haar modellen continu herontwikkelt, ontstond er voor hem de perfecte 944. Hiervan zijn ook veel verschillende versies uitgebracht waarin altijd bepaalde dingen net weer anders zijn. Zelf heeft Dennis toen een aantal 944's gehad en uit elkaar gehaald om onderdelen te verzamelen voor zijn 'perfecte' auto. Die heeft hij nu, een rode die regelmatig bij de universiteit op de parkeerplaats te zien is. Toen ik hem vroeg of zijn auto nu af is, twijfelt hij. Ook al is Dennis nu veel meer dan tevreden over zijn vierwieler en is deze klaar voor op de weg. Er blijven natuurlijk altijd dingen die hij ook nog zou willen. Helaas blijft het een Porsche en zijn onderdelen hiervoor erg duur.

Het mooie aan zijn hobby vindt Dennis zelf de voldoening van een avond sleutelen en dat het resultaten geeft. "Ook geeft het een andere kijk op je studie, dit is een stukje praktijk wat de theorie uit boeken ondersteunt." Het is omgedraaid ook waar vertelt Dennis. Zo vraagt hij zich soms af waarom bepaalde dingen zo zijn ontworpen. De 944 heeft namelijk een vercilindermotor met zestien kleppen en twee nokkenassen. Oudere modellen hadden echter maar aan één kant een kettinggeleider, waardoor deze nogal eens afbrak.

De volgende stap is als het aan hem ligt de racesport. Dit is nog wel een grote stap, omdat de racesport erg duur blijft. Dit mag natuurlijk ook met andere auto's, al blijft Dennis een zwak hebben voor de 944. Het rijgedrag blijft voor hem iedere keer weer fantastisch.

Mensen blijven altijd meningen hebben over wat zij anders zouden doen. Dit is voor Dennis niet nodig, zijn auto is goed zo. Hij sluit dan ook af met de woorden: "Het is vooral de trots, omdat ik heb wat ik wil en ik ben hier blij mee. Juist doordat ik al het sleutelwerk zelf heb gedaan en hem in elkaar heb gezet."

of the average car produced today is made from advanced plastics made from oil and natural gas.

The advanced plastics that ExxonMobil scientists helped pioneer are making cars lighter, stronger and more fuel efficient than ever before. In fact, for every 10% reduction in vehicle weight, fuel economy improves by up to 7%. Life takes energy – and ExxonMobil technologies are helping the world use it more responsibly.

Energy lives here.

ExxonMobil

Brands of ExxonMobil

EXXON Mobil Mobil 1

DOE NOU MAAR EVEN NIET GEWOON!

Ja hoor dames en (vooral) heren, het is weer zo ver. PEPERNOTEN! Dit godsgeschenk in de vorm van bruine dopjes wordt weer verkocht bij een niet nader te noemen lichtblauwe supermarkt to go. Nadat ik op maandagochtend in de super die nootjes tegen kwam, en ze natuurlijk gelijk mee heb genomen, begonnen de klachten al weer binnen te komen. Terwijl ik rustig in de trein zat te genieten van het strooigoed, viel mijn oog op een column in de Metro. Hierin ging het ook al over het al dan niet aanschaffen van, let's face it, gewoon iets kleiner uitgevoerde speculaaskoekjes, die je het hele jaar door wél mag eten. Genialal toch eigenlijk? Terwijl er in Syrië een konvooi van het Rode Kruis beschoten is, er in New York en New Jersey bommen geplant zijn en er bij protesten in Congo doden zijn gevallen kunnen wij, lekker nuchtere Hollanders, ons gewoon zorgen maken over de verkoop van koekjes in september in plaats van december. Maar de oplossing is daar! Sommige mensen hanteren de regel dat als er een R in de maand zit, je legitiem een trui mag dragen. Kunnen we die regel voortaan niet voor pepernoten hanteren? Of eigenlijk nog beter: WAT MAAKT HET UIT? Als we massaal zonder te zeuren op 1 januari de Noordzee in kunnen duiken in badkleding, mag iedereen toch ook zelf uitzoeken of we wel of niet pepernoten gaan eten. Wordt het niet een keertje tijd dat wij als Nederlanders een keer door krijgen dat het eten van een bepaald koekje in een bepaalde maand niet bijzonder relevant is. Zeker niet als je bedenkt dat we wel vertellen dat een fictieve oude man zogenaamd cadeautjes door een schoorsteen komt douwen (want iedereen heeft nog een schoorsteen).Misschien is het juist ook wel een vorm van zelfbescherming. Om onszelf tegen alle ellende die de wereld in zijn macht houdt te beschermen, storten wij ons maar op nietszeggende gebeurtenissen lekker dicht bij huis. En daarnaast is dit natuurlijk een heerlijk laagdrempelige manier voor iedereen om zijn of haar blogs (en columns) weer vol te zetten met polariserende meningen. Gelukkig trekken beide kampen niks van elkaar aan, wat betekent dat het wel pepernoten etende kamp gewoon zit te genieten en het niet pepernoten etende kamp er voor zorgt dat er meer pepernoten zijn voor de niet-zeikers. Uiteindelijk komt het wat mij betreft weer hier op neer: wil je jouw mening kwijt? Koop een knuffel! JH

MARIE CURIE

1867-1934

Er is niemand binnen onze vereniging die Marie Curie niet kent. Iedereen weet ook wat de belangrijkste verdiensten zijn uit haar leven. Maar dat zegt nog niks over wie zij als persoon was, waar ze vandaan komt, wat ze naast haar ontdekkingen allemaal heeft meegemaakt en wat voor problemen ze tegenkwam in haar leven. Maar wat vooral bijna niemand weet is hoe ontzettend DIY ze was...

DOOR **JOACHIM VAN DE WEG**

Maria Salomea Sklodowski werd geboren op 7 november 1867. Ze was het vijfde en jongste kind van de in Polen bekende docenten Wladyslaw Sklodowski en Bronislawa Boguska. Ze groeide op in Warschau, wat destijds deel uitmaakte van Rusland. Dit bracht de familie in de jaren na Maria's geboorte veel problemen omdat met name haar vader patriottistisch was ingesteld met als gevolg dat hij en zijn vrouw ontslagen werden. Op de leeftijd van tien jaar verloor Maria haar moeder aan de gevolgen van tuberculose. Dit had begrijpelijkerwijs een grote impact op haar leven, met als een van de gevolgen dat ze haar Katholieke geloof aflegde en als atheïst door het leven ging.

In haar tienerjaren ging Maria naar een meisjesgymnasium en op 12 juni 1883 slaagde ze hier met een gouden medaille, wat zoveel betekent als cum laude. Na een korte periode van depressie probeerde ze zich in te schrijven bij een regulier instelling voor hoger onderwijs maar werd daar geweigerd omdat ze een vrouw was. Hierdoor ging ze samen met haar zus Bronislawa naar de zogenaamde 'Vliegende Universiteit', een patriottistische school waar vrouwen wel werden toegelaten.

Toen Bronislawa naar Parijs vertrok voor haar studie in geneeskunde, sloot Maria een deal met haar zus: Maria zou Bronislawa twee jaar lang financieel ondersteunen waarna Bronislawa twee jaar Maria zou ondersteunen. In 1890 nodigde Bronislawa Maria dan ook uit om in Parijs te komen wonen maar Maria weigerde omdat ze zelf nog niet genoeg geld had om zelfstandig te gaan wonen. Haar deal met Bronislawa ging niet meer door omdat Bronislawa inmiddels getrouwd was. Het duurde nog ruim anderhalf jaar voordat ze genoeg geld had om naar Parijs te vertrekken. In die tijd ging Maria verder met zichzelf onderwijzen en op eigen houtje onderzoek doen. Eind 1891 vertrok ze uiteindelijk toch naar Parijs waar ze, na tijdelijk bij haar zus en zwager gewoond te hebben, een verblijf vond op een zoldertje bij iemand thuis. Ze bracht haar dagen overdag door op de universiteit, en 's avonds gaf ze les om te voorzien in haar levensbehoeften.

Ruim een jaar na haar aankomst in Parijs, in 1893, ontving Maria (of Marie zoals ze in het Frans genoemd werd) haar eerste graad in de natuurkunde. In 1894 volgde de tweede, mede door financiële steun van haar professor. Door haar onderzoek naar de magnetische eigenschappen van verschillende metalen kwam Marie al in 1893 in contact met Pierre Curie. Ze hadden op wetenschappelijk vlak dezelfde interesses en van het een kwam het ander. Nadat ze in 1894 was afgewezen door de universiteit van Krakow (wederom omdat ze een vrouw was) besloot ze terug te gaan naar Frankrijk en haar PhD te halen. Op 26 juli 1895 trouwden Pierre en Marie, in een boot op de Seine, zonder enige kerkelijke vorm van trouwen. De jurk die Marie aanhad, een donkerblauwe, zou haar in de jaren die zouden volgen nog erg goed van pas komen als labjas. Naast dat Pierre haar man was, vond Marie in hem ook iemand op we ze kon bouwen in wetenschappelijke zin. Iets wat ze in al die jaren in Polen steeds gemist had.

Tot dit moment was er in Marie's leven nog niks dat wees op de ontdekkingen die ze later in haar leven zou doen. Dit kwam pas nadat in 1895 Wilhelm Röntgen de röntgenstraling ontdekte en een jaar later Henri Becquerel zijn bevindingen over de radioactieve eigenschappen van uranium publiceerde. Deze beide ontdekkingen zetten Marie ertoe om voor haar thesis onderzoek te doen naar de straling van uranium. Vrij kort na deze beslissing ontdekte ze twee dingen: De

“Ik heb altijd geleerd dat de weg van progressie noch vlot noch makkelijk is”

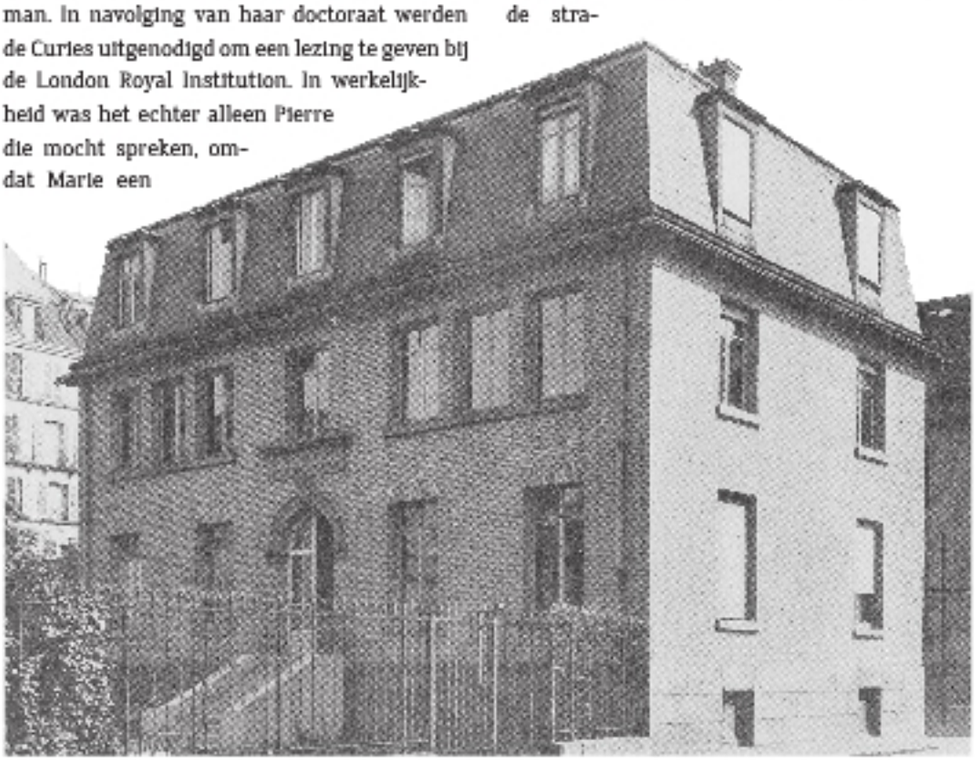
lucht rondom radioactief uranium krijgt een elektrische lading en de hoeveelheid straling hangt samen met de hoeveelheid stof. Dit leidde tot de hypothese dat de straling niet het gevolg was van de interactie tussen een of meerdere moleculen maar voort moest komen uit het atoom zelf.

In 1897 beviel Marie van een dochter Irène. In de jaren die daarop volgden ging Marie les geven op een middelbare school, dit om te voorzien in de extra behoeften die de familie Curie nu had. Omdat de Curies geen eigen lab hadden werden de meeste experimenten uitgevoerd in een schuurtje dicht bij de universiteit. Het schuurtje was niet geventileerd en zeker niet waterdicht. Daarnaast werd het werk van Marie ook niet gesponsord door de universiteit maar moest ze het doen van giften van andere instanties of bedrijven. Door haar systematische manier van werken ontdekte ze in 1898 dat ook thorium radioactieve eigenschappen kan vertonen. Kort na deze ontdekking besloot Pierre om zijn eigen onderzoek naar kristallen te laten vallen en zich volledig te richten op het ondersteunen van Marie. In juli 1898 publiceerden Pierre en Marie een korte paper waarin ze de ontdekking van Polonium beschreven, vernoemd naar het geboorteland van Marie, Polen. Op 26 december van datzelfde jaar kondigde het paar nog een nieuw element aan, radium. In hun paper gebruikten ze ook voor het eerst in de geschiedenis het woord radioactiviteit.

Om hun ontdekkingen onomstotelijk aan te kunnen tonen moesten de Curies radium en polonium isoleren. Voor radium was dit nog wel te doen, er was echter wel een probleem: uit een ton aan onbewerkte stof kon slechts 0,1 gram aan pure radium gewonnen worden. Het duurde dan ook tot 1902 voordat ze radiumchloride konden isoleren. En het zou nog acht jaar duren voordat ze puur radium isoleerden. Voor polonium was het echter een heel ander verhaal. Polonium heeft een halfwaardetijd van 138 dagen en is dus grotendeels vervallen tegen de tijd dat het door de Curies geïsoleerd kon worden. Dit had als gevolg dat dit nooit gelukt is. In de periode van 1898 tot 1902 publiceerden de Curies 32 papers, waaronder eentje waarin ze beschreven dat tumorcellen sneller stierven bij blootstelling aan straling van radium dan gezonde cellen.

Vanaf 1903 ging het hard met Marie. In 1900 was ze de eerste vrouw die toegelaten werd tot een faculteit, en wel die van Gabriel Lippman en in juni van 1903 was ze de eerste vrouw die haar doctoraat kreeg, ook onder supervisie van Lippman. In navolging van haar doctoraat werden de Curies uitgenodigd om een lezing te geven bij de London Royal Institution. In werkelijkheid was het echter alleen Pierre die mocht spreken, omdat Marie een vrouw was. In december van datzelfde jaar kregen Pierre en Marie, ook samen met Henri Becquerel, de nobelprijs voor de natuurkunde. Ze kregen de prijs ter waardering van hun buitengewone diensten die ze de wetenschap hadden bewezen met hun onderzoeken naar straling. Bijna had Marie de prijs niet gekregen, maar dankzij een Zweedse wiskundige kreeg ook zij, en niet alleen Pierre en Henri, de nobelprijs. Het stel weigerde de prijs echter op te komen halen in Stockholm omdat ze te druk waren met onderzoek doen. De trip naar Stockholm kwam er uiteindelijk toch, maar pas in 1905.

In 1904 beviel Marie opnieuw van een dochter, Ève. Later huurde Marie een Poolse oppas en lerares om haar dochters haar eigen moedertaal te leren. Twee jaar later verongelukte Pierre op de stra-



AT DAMEN, YOU CAN STEER YOUR OWN COURSE

At Damen, it's all about ships – it's what we do, it's who we are.
We design them, we build them, we service them. We live them!

Right from day one you will be given the freedom and responsibility to chart your future course with us.
We challenge you to be innovative and entrepreneurial within a diverse and international organisation.

Whether it's about your part in the Damen Business Course, an internship or graduation project or your first career step at one of our yards worldwide, we will be there to help you discover your talents and develop them further.

Check out career.damen.com or contact us to start your future best years at Damen.

DAMEN

CAREER.DAMEN.COM

AD2016 139

ten van Parijs. Toen Marie de plek van Pierre als professor op de universiteit aangeboden kreeg nam ze deze aan en besloot ze om een onderzoekscentrum op te richten ter ere van Pierre. Wederom was ze de eerste, dit keer de eerste vrouwelijke professor. In 1909 kwam er een reele mogelijkheid voor Marie om een eigen lab te krijgen, maar niet aan de universiteit. Pierre Roux, directeur van het Pasteur Instituut in Parijs, bood haar een eigen laboratorium aan, en het was op dat moment, toen Marie op het punt stond te vertrekken bij de universiteit, dat ze een eigen plek kreeg op diezelfde universiteit.

Met haar successen kreeg Marie ook steeds meer te maken met tegenstand. Veel rechtse Franse politici beschreven haar publiekelijk als vreemdeling. Ze was dus in haar eerdere carrière als wetenschapper al niet welkom in Polen en nu eigenlijk ook niet meer zo welkom in Frankrijk. Dit werd eens te meer duidelijk toen niet Marie, maar Édouard Branly werd toegelaten tot de Franse Academie voor de Wetenschappen. Daar staat tegenover dat Curie in 1911 haar tweede nobelprijs kreeg, de nobelprijs voor de scheikunde. Ze kreeg de prijs ter waardering van haar bewezen diensten aan de vooruitgang van de scheikunde met de ontdekking en isolatie van radium en het bestuderen van de eigenschappen van dit bijzonder element. Ze was hiermee de eerste persoon ooit die twee nobelprijzen won en blijft samen met Linus Pauling de enige persoon in de geschiedenis die twee nobelprijzen in verschillende onderzoeksgebieden heeft gewonnen. Met het winnen van haar tweede nobelprijs was Curie in staat om de Franse overheid over te halen om het Radium Instituut te bouwen, een instituut voor onderzoek in scheikunde, natuurkunde en geneeskunde. In 1912 bood het Wetenschappelijk Instituut van Warschau haar een plaats aan als directeur van een nieuw laboratorium in Warschau, maar Marie bedankte.

Tijdens de Eerste Wereldoorlog hield het onderzoek tijdelijk op, dit omdat alle onderzoekers nodig waren in de oorlog. Marie ontwikkelde zogenaamde 'petites Curies' (kleine curies), auto's met daarop een mini-ziekenhuis. Het bijzondere was echter dat er met deze wagens ook radiologische behandelingen gedaan konden worden. In 1915 ontwikkelde ze een holle naald waarmee radongas, een product van het verval van radium, ingespoten kon worden om geïnfecteerde wonden te desinfecteren. Men vermoedt dat er meer dan een miljoen soldaten op die manier behandeld zijn en ondanks dat alles heeft Marie nooit waardering gekregen van de Franse overheid.

Na de oorlog ging Marie stug door waar ze voor de oorlog mee gestopt was. In 1921 ging ze op 'tour' door de Verenigde Staten waar ze hartelijk werd ontvangen op het Witte Huis door toenmalig president Harding. Van hem kreeg ze een radiumvoorraad van één gram, wat was gekocht met geld dat ingezameld was in de VS. Vlak voor deze ontmoeting met de Amerikaanse president bood de Franse regering haar de Légion d'honneur (de Franse variant van het Nederlandse lintje) aan, maar ze weigerde. In de jaren die hierna volgden, tot aan haar dood, werd Marie lid van allerlei gezelschappen en andere commissies en bracht het Radium Instituut, waar zij nog steeds hoofd van was, nog vier andere winnaars van een nobelprijs voort.

In 1934 kwam er een einde aan het turbulente en markante leven van Maria Salomea Curie-Sklodowski. Ze overleed aan de gevolgen van de jarenlange blootstelling aan straling. In haar leven heeft ze altijd voor haar eigen rechten gestreden, haar eigen wegen bewandeld, zich niet Française willen voelen en vooral altijd haar eigen zin gedaan. Haar nalatenschap is van onschatbare waarde, haar onderzoek vormt de basis van veel van de hedendaagse kennis over radioactiviteit, om nog maar te zwijgen over de verder impact die haar nazaten hebben gehad binnen en buiten de wetenschap. Oh ja, het waren toch de Fransen die zeiden: '*Liberté, egalité, fraternité*'?

LITHIUMBATTERIJEN

DOOR **RUBEN DE JONG**

Er is een stuk elektronica waar je als werktuigbouwer niet onderuit komt tijdens het doe-het-zelven. Je komt dit onderdeel tegen in de accuboormachine waarmee je schroeven aandraait, in de laptop waarmee je onderdelen in huis haalt of zelfs in je zelfbouwdrone als je iets avontuurlijker bent aangelegd. We hebben het dan natuurlijk over de lithiumbatterij.

De lithiumbatterij bestaat in twee smaakjes. De lithium-metaal batterij heeft een relatief hoge energiedichtheid vergeleken met conventionele batterijen en deze vinden we daarom terug in bijvoorbeeld horloges en rekenmachines. Deze batterij kan niet opnieuw worden opgeladen. Daarnaast is er de welbekende lithium-ion accu (Li-ion). Die kennen we van snoerloos gereedschap, maar ook veel toegepast in je smartphone en laptop. Onderzoek naar lithiumbatterijen werd al in het begin van de vorige eeuw gestart maar pas in de jaren '70 verschenen de eerste batterijen op de markt, waarna de ontwikkeling van een oplaadbare variant snel ging. De eerste commerciële Li-ion batterij werd door 1991 verkocht door Sony. Afhankelijk van de toegepaste kathode levert de Li-ion batterij 3,3-3,7 V. Door meerdere cellen te combineren kan een hoger voltage worden verkregen.

De levensduur van een batterij wordt meestal uitgedrukt als het aantal laadcycli voordat de capaciteit gedaald is tot 80% van de oorspronkelijke waarde. Voor een Li-ion ligt dit gemiddeld op zo'n 1000 cycli.

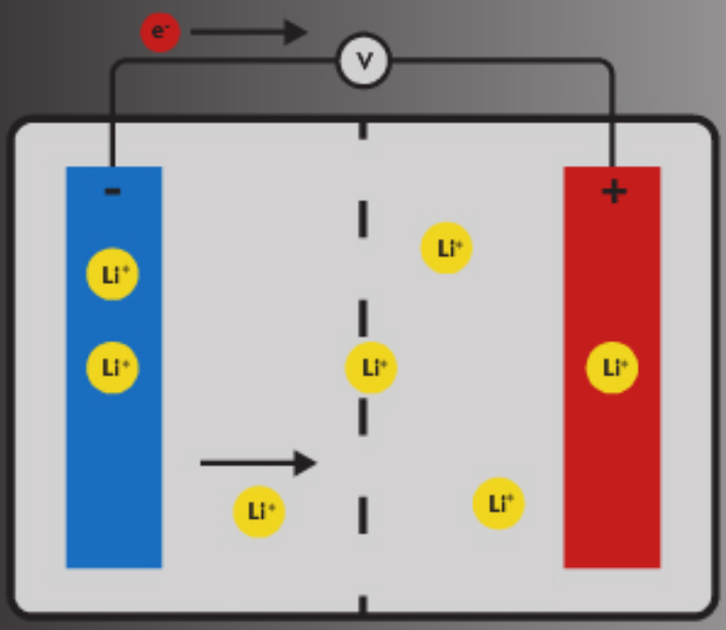
GEVAAR

Helaas brengt de Li-ion-accu ook een groot nadeel met zich mee, de batterij kan namelijk erg gevaarlijk zijn. Een gevaar dat tot voor kort misschien niet heel erg bekend was, maar dat sinds de Samsung Galaxy Note 7 bekend is over de hele wereld. Als er zich eenmaal een defect of fout voordoet in de batterij zal deze opzwellen en vaak heftig ontbranden of exploderen. Reden voor de Federal Aviation Administration om na de terugroepactie van Samsung helemaal geen smartphones van dit type toe te staan in een vliegtuig. Daarnaast zijn er nog tal andere voorbeelden. Bijvoorbeeld de problemen met de Dreamliner van Boeing net na diens introductie, waardoor de vliegtuigen enkele maanden aan de grond moest blijven tot de verbeterde batterijen goedgekeurd waren.

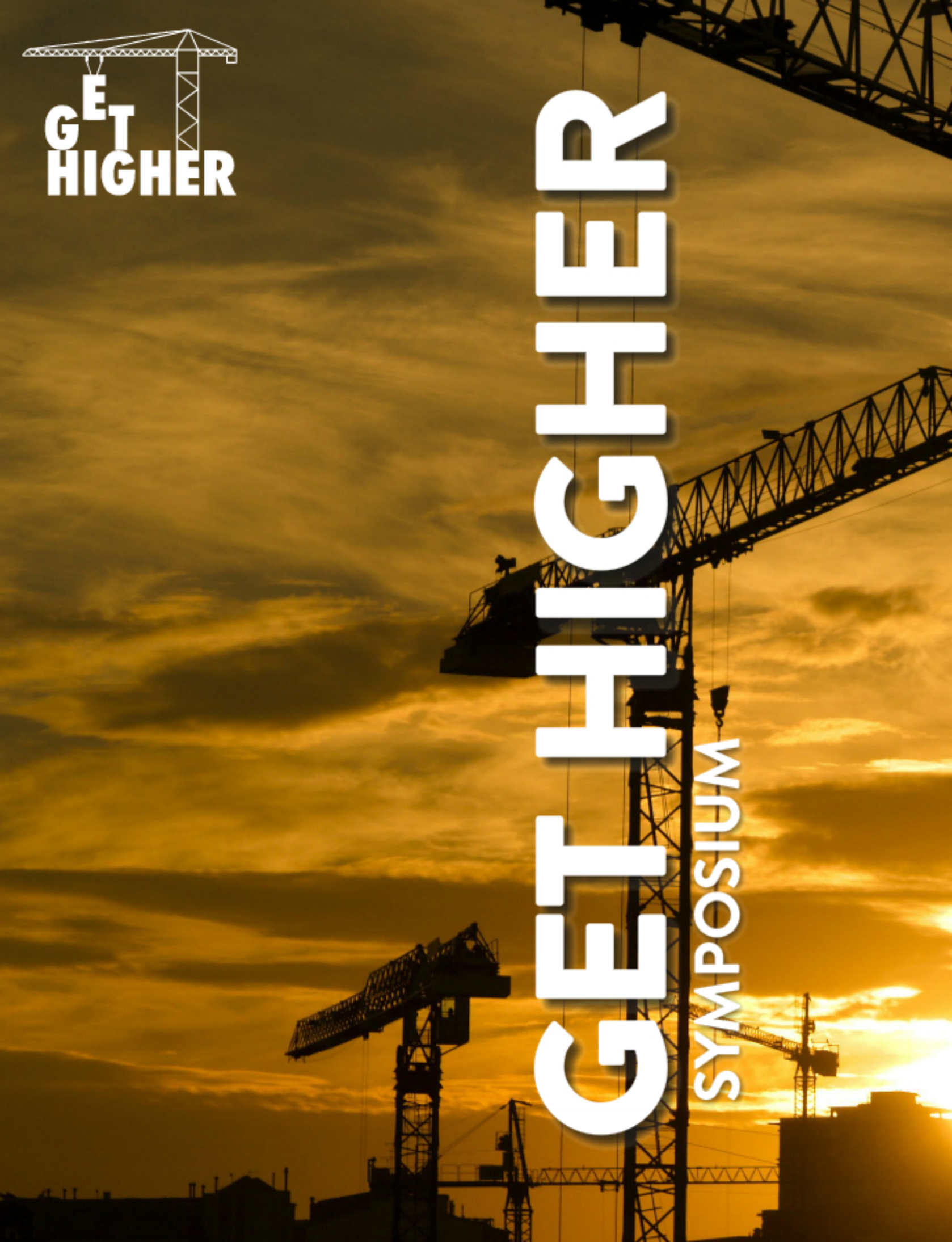
Er zijn meerdere oorzaken die tot falen kunnen leiden. De batterijen zijn bijvoorbeeld erg gevoelig voor oververhitting of een te hoog voltage per cel. Ook het perforeren van de batterij met een scherp voorwerp zorgt al snel voor een brandende accu. In de meeste toepassingen zit vaak een stukje elektronica ingebouwd om zoveel mogelijk te beschermen tegen fouten en voortijdig het apparaat of het opladen uit te schakelen. Maar je zult altijd een beetje moeten oppassen met het opladen van een lithiumbatterij en NOOIT een accu anders gebruiken dan waarvoor deze bedoelt is.

TOEKOMST

De verwachting is dat het gebruik van lithiumbatterijen de komende jaren zal blijven stijgen. Dit heeft natuurlijk ook te maken met het groter wordend aantal elektrische auto's. Zo investeert Tesla veel geld in fabrieken voor accupakketten voor auto's. Er wordt ook onderzoek gedaan naar alternatieven voor de lithiumaccu. Mogelijk krijgen we in de toekomst een andere type batterij dat minder gevaarlijk is en ook goedkoper te produceren. Zo is er een natrium-ion batterij in ontwikkeling en heeft Sony aangekondigd in 2020 een lithium-zwavel-accu op de markt te gaan brengen. Maar op dit moment kunnen deze batterijen de lithiumbatterij niet bijbenen op zaken als aantal laadcycli, energiedichtheid of prijs. De komende jaren lijkt er dus nog niet heel veel te gaan veranderen. Zolang je de lithiumbatterijen op een normale en verstandige manier gebruikt zullen de gevaren wel meevallen.

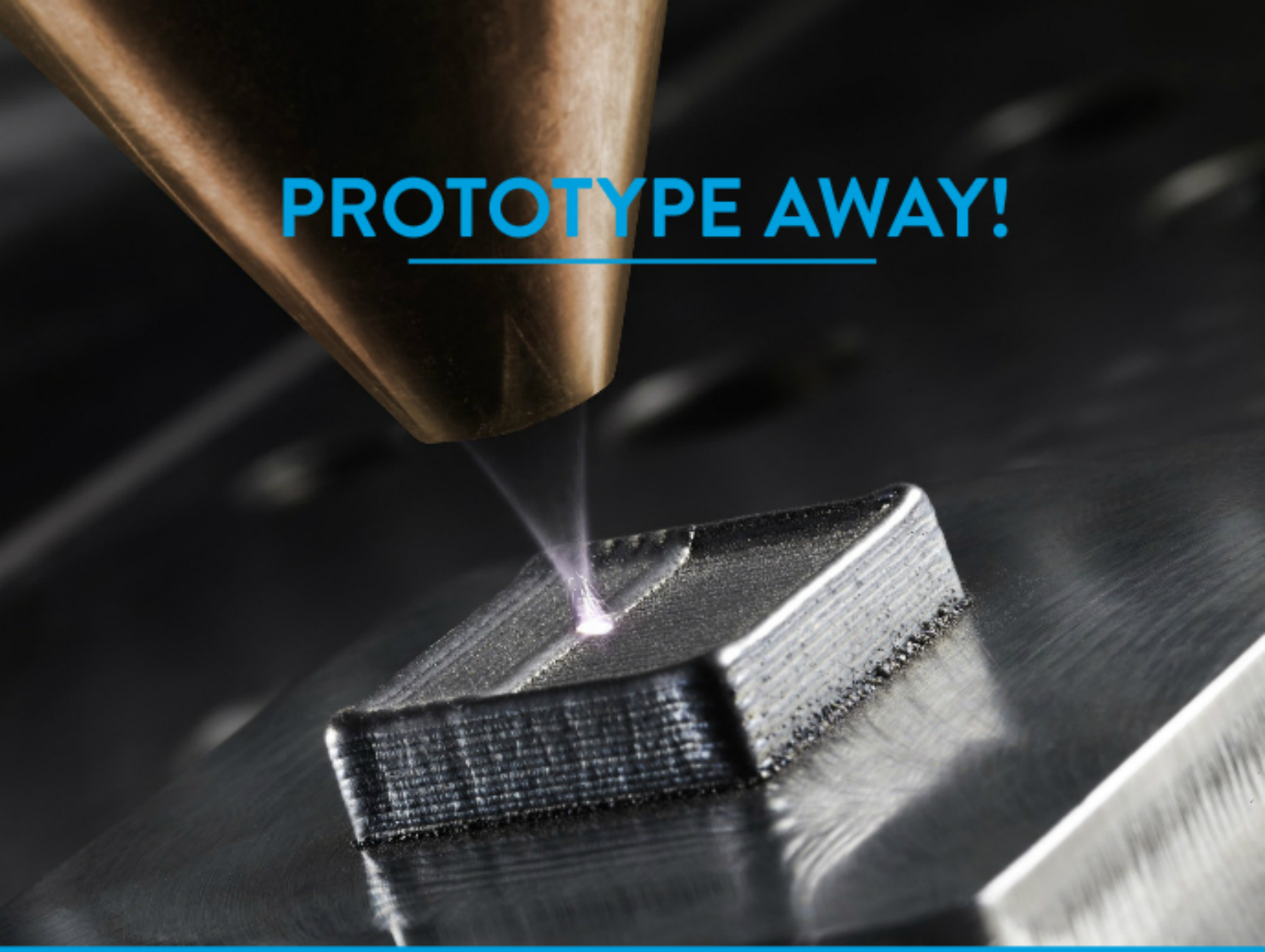


Zoals je waarschijnlijk wel weet bestaat een batterij uit een aantal vaste onderdelen; de kathode (+), de anode (-) en een elektrolyt. De beide polen zijn gescheiden door een membraan dat alleen de ionen laat passeren. In een volle lithiumbatterij zitten de lithiumionen opgeslagen in de anode tussen lagen grafeen. Tijdens gebruik gaan deze ionen door het membraan naar de kathode van bijvoorbeeld LiCoO_2, waardoor de elektronen gaan lopen om het elektrisch evenwicht in stand te houden. Tijdens opladen verplaatsen de lithiumionen zich weer naar de negatieve pool. Voor de kathode worden er ook andere materialen toegepast, zoals LiFePO_4, dat minder gevoelig is voor oververhitting maar als nadeel heeft een lagere energiedichtheid heeft. In de batterij liggen verschillende laagjes van de verschillende elektrodes over elkaar heen.


GET HIGHER
GETHIGHER
SYMPOSIUM

14 DECEMBER 2016
WWW. GETHIGHER2016.NL

PROTOTYPE AWAY!



DOOR SJOERD BARTS

Werktuigbouwkundigen ontwikkelen sinds het begin der tijden oplossingen voor allerlei problemen. Vaak is dit een werktuig. Niet geheel toevallig dat iedere WB'er in de eerste module van de opleiding de werkplaats induikt om een vers ontwikkeld apparaat te maken, of beter, een prototype van dit apparaat in elkaar te beunen. Na deze eerste module houdt het lassen, frezen, draaien en boren in de werkplaats voor velen echter op. Wanneer je dan wat serieuzer aan de slag wilt met het beunen van een prototype of projectje valt de aanschafprijs van een draai-, freesbank of spuitgietmachine toch tegen.

RAPID PROTOTYPING

Tegen dat probleem liepen studenten en onderzoekers van het Massachusetts Institute of Technology (MIT) ook aan. Daar moest wat op bedacht worden. Rapid prototyping moest bereikbaarder worden voor iedereen en het liefst zo veelzijdig mogelijk inzetbaar zijn. Uit de projecten van het MIT ontstond het driedimensionale printproces. Eerst met metaal als productiestof, later met keramiek en verschillende kunststoffen. Het grote voordeel: er is bijna niets dat niet met een 3D-printer gemaakt kan worden.

HOE HET WERKT

Waar een tekstverwerker een tekstdocument naar de printer stuurt, verzendt een CAD programma een CAD model naar de 3D-printer. Voor het printen zelf bestaan verschillende methoden. Geavanceerde methodes waarbij polymeren, vloeistoffen of gels blootgesteld worden aan ultraviolet licht maken objecten kleiner dan 100 nm (!) mogelijk. Voor professionele toepassingen wordt veel gebruik gemaakt van methode die gebruik maakt van een fijn poeder, net zoals bij normale inktjetprinters. Daarbij maakt de printkop lagen om zo een vorm te maken. Hierbij is het ook mogelijk om in kleur te printen. Dat is zeer mooi voor industrieel ontwerpers, maar wat prijzig voor in jouw eigen werkplaats. Daarnaast is er de goedkopere en voor ons interessante methode: Fused Deposition Modeling (FDM). Hierbij wordt een gesmolten polymeer met een spuitkop, een extruder, op een ondersteuningslaag gespoten en het model zo laag voor laag opgebouwd.

ONBEREIKBAAR

De eerste 3D-printers waren groot en vooral heel erg duur. Daarnaast waren deze printers geproduceerd door specialistische bedrijven die hun product meestal op de markt zetten als zogenaamde "black-box". Je stopte er een 3D-model in, en er komt een geprint model uit. Welke onderdelen, zoals motoren, extruders, controllers en sensoren, gebruikt werden door de fabrikant en welke specificaties deze onderdelen precies hadden, was bij de eindgebruiker onbekend. De software voor de aansturing was al helemaal ontoegankelijk. Als er dan iets stukgaat, de prints mislukken, of je wilt een speciaal materiaal gebruiken voor de prints, ben je aangewezen op de support van de producent om het op te lossen. Door dit alles waren 3D-printers voor weinig mensen bereikbaar. De kosten voor de aanschaf, onderhoud en ondersteuning waren gewoonweg te hoog voor Barry Beunhaas.

REPRAP

Het magische van een 3D-printer is echter dat wanneer je er eenmaal eentje hebt, je vrijwel alles kan maken wat je wilt. Dus ook onderdelen voor een nieuwe 3D-printer! Er ontstonden legio initiatieven om 3D-

printers te ontwerpen die hun eigen onderdelen konden printen om de printer zo goedkoop mogelijk te houden. Het bekendste initiatief is het RepRap Project (Replicating Rapid Prototyper) opgericht in 2005 door Dr. Adrian Bowyer. Hij was, uiteraard, een werktuigbouwer van The University of Bath in het Verenigd Koninkrijk. In 2006 werd het eerste onderdeel geprint met een RepRap printer. In 2008 kon meer dan de helft van de onderdelen van een 3D-printer geprint worden en inmiddels zijn er versies die hun eigen elektronische schakelingen kunnen produceren.

SHARING IS CARING

Het succes van het project zit met name in de opzet. Deze is fundamenteel anders dan bij de andere 3D-printers toentertijd. Alle informatie met betrekking tot de gebruikte elektromotoren, controllers, onderdelen, software, printplaten enzovoorts is publiekelijk beschikbaar. Iedereen is vrij om dat wat hij wil aan te passen, uit te wisselen en mogelijk te verbeteren. De voorwaarde is de opgedane kennis weer beschikbaar te stellen voor anderen. Zo verbetert de een het mechanische ontwerp, de ander bedenkt een efficientere extruder, en weer een ander voegt extra features toe of iemand verzint hoe het nóg goedkoper kan. Zelfs als jouw project faalt kan de community weer met die informatie aan de slag. Daarnaast ontstaan er zeer diverse ontwerpen. Denk hierbij aan orthogonale printers, deltaprinters, of zelfs een printer die opklapbaar is tot koffer.

DE TOEKOMST

RepRap was de eerste echt betaalbare 3D-printer. Daarnaast heeft het project de open-source 3D-printer revolutie in gang gezet en is het inmiddels met honderden verschillende designs de meest gebruikte 3D-printer voor thuisgebruik. De meesten kunnen overweg met ABS, PLA, Nylon, HDPE, TPE of andere thermoplasten, afhankelijk van het gekozen design. In tegenstelling tot commerciële machines worden gebruikers van een DIY-printer aangemoedigd te experimenteren met nieuwe materialen en methodes. Printen met keramieken en metalen is al mogelijk. Er zijn ook al RecycleBots die jouw eigen plastic afval kunnen omzetten in nieuwe productjes. Het is aangetoond dat het printen van bepaalde productjes voor eigen gebruik door de consument beter is voor het milieu dan conventionele productiemethodes. Thuis 3D-printen is wellicht de toekomst.

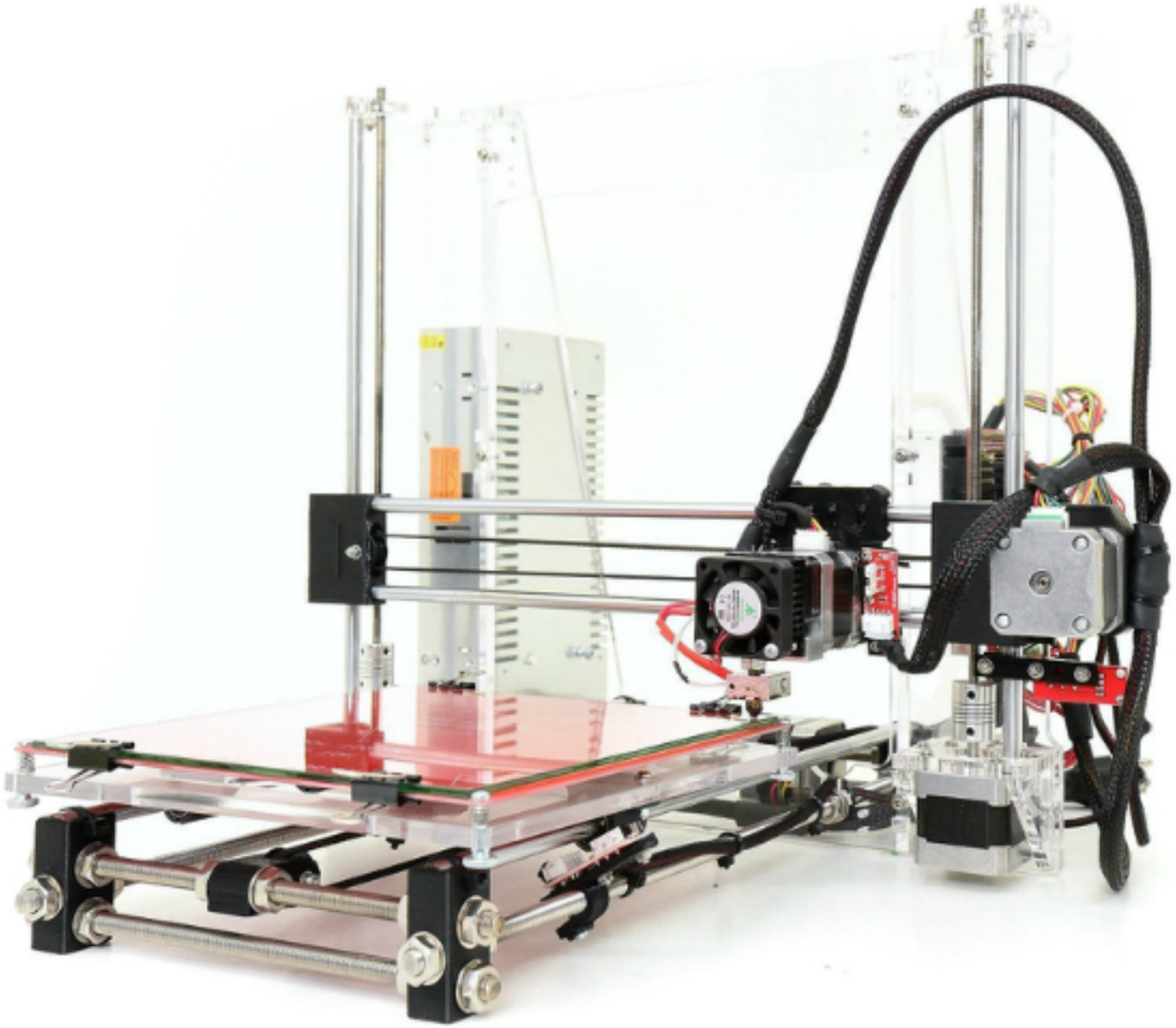
WAARUIT BESTAAT EEN REPRAP

De RepRap is onder te verdelen in de volgende structuur: de software toolchain, de elektronica, de mechanica en de extruder. De software toolchain is alle software die nodig is om van een CAD model tot de aansturing van de printer zelf te komen. De elektronica bestaat meestal uit een Arduino microcontroller, een aantal stepper-motoren met bijbehorende stepper drivers om deze van stroom te voorzien en wat schakelelektronica. Vaak wordt hier nog een verwarmd printbed aan toegevoegd om de kwaliteit van de productjes te verhogen. De mechanica moet het geheel bij elkaar houden en uiteraard zo licht, stijf, slijtvast en het liefst ook zo mooi mogelijk zijn.

BOUW ZELF EEN REPRAP

Meer Do-It-Yourself dan het zelf in elkaar bouwen van een zelf ontwikkelde 3D-printer om vervolgens zelf ontworpen prototypes te maken gaat het niet worden. Dat kost echter wel erg veel tijd en kennis van onder andere programmeren, elektronica en mechanica. Gelukkig is het opnieuw uitvinden van het wiel niet nodig. De meeste software is gratis beschikbaar. De elektronica zal voor de meeste RepRaps min of meer hetzelfde zijn en is te bestellen uit het gadget walhalla dat deze aardbol rijk is: China. De grootste verschillen zitten in de mechanica. Maar zelfs daarvoor zijn inmiddels legio goede opties met ieder hun eigen handleidingen voor de bouw.

Ben jij de meest hardcore beunbaas, steampunk, of houdt je niet van commerciële oplossingen? Dan kan je kiezen voor een zogenaamde RepStrap. Een RepRap, maar dan afgeleid van de uitspraak: "pull oneself over a fence



by one's bootstraps". Vrij vertaald: een zichzelf startend proces vanuit het niets. In deze context bedoelen we hiermee een 3D-printer, gemaakt met materialen en gereedschappen die je reeds hebt, welke gebruikt gaat worden voor het maken van de daadwerkelijke 3D-printer. Als je gebruik mag maken van een tafelcirkelzaag, CNC machine, lasersnijder of ongelofelijk veel LEGO dan kan je aan de hand van een handleiding een RepStrap te maken. Het resultaat mag er dan minder elegant uit zien dan een MacBook, het doet wel wat het moet doen.

Minder werk is het kopen van de benodigde 3D-geprinte onderdelen van iemand die al een werkende RepRap heeft. Dit is zoals het project oorspronkelijk bedoeld was. Logischerwijs zijn de meeste varianten ontworpen om op deze wijze gebouwd te worden.

Nog makkelijker is de methode die pas de laatste paar jaar populair is: het bestellen van een volledig bouwpakket dat alleen nog geassembleerd hoeft te worden. Vanaf zo'n 170 euro zijn er volledige bouwpakketten te bestellen. Deze methode kost het minste tijd en vaak zijn de stappen redelijk tot goed gedocumenteerd. Daarnaast ben je nooit de enige die problemen ondervindt. Bijkomend voordeel is dat alleen de RepRap ontwerpen met de beste prijs/kwaliteit verhouding het doorgaans schoppen tot Chinees afhaalpakket.

IT'S ALIVE!

Dan komt daar eindelijk het moment, die eerste print. Of beter, de eerste poging tot het maken van een productje. Want hoogstwaarschijnlijk duurt het fine-tunen van alle parameters totdat er iets fatsoenlijks uitkomt nog wel een testprint of 5 à 10. Maar wat print je als eerste? Daar hoeft men vaak niet lang over na te denken. Immers zijn er inmiddels al zoveel kleine frustraties voorbij gekomen dat er een hele stapel nieuwe ideeën klaarligt om jouw printer te verbeteren. Vergeet uiteraard niet om jouw ervaringen te delen met de rest van de community. Ondertussen heb je kennis opgedaan op het gebied van programmeren, microcontrollers zoals Arduino, elektronische motoren en schakelingen, mechanisch ontwerpen en ben je enorm goed geworden in troubleshooting. Die opgedane kennis is misschien nog wel meer waard dan de printer die jij werkend hebt gekregen.

Natuurlijk is dit artikel slechts het allerkleinste topje van de ijsberg. Sterker nog, de ijsberg aan kennis en informatie groeit dagelijks en hopelijk het aantal WB'ers met een eigen 3D-printer binnenkort ook. Sinterklaas en de kerstvakantie staan om de hoek, dus neem een kijkje op reprap.org en laat je inspireren!

GITAAR LEREN SPELEN

HOW TO

DOOR TOM STROET

Hoe ziet de perfecte zwoele zomeravond eruit? Met een aangenaam temperatuurtje, een kraakheldere sterrenhemel, gezellige vrienden, een koud biertje en een knapperend kampvuur kom je volgens mij aardig in de buurt. Maar toch net niet helemaal. Het enige wat nog mist is een gitaar en iemand die daar een aantal klassieke kampvuurkrakers op kan spelen. Natuurlijk wil jij degene zijn die op deze avond de show steelt met je virtuoze muziekskills. Er is alleen één probleem: je kunt niet gitaar spelen.

Voel je je aangesproken door bovenstaande tekst, dan ben je hier aan het juiste adres. Met behulp van deze how-to kun jij jezelf een gouwe ouwe hit aanleren op gitaar: 'Heart of Gold' van Neil Young. Je hoeft geen dure gitaarlessen te volgen om dit nummer te kunnen spelen. Je dwingt immers alleen maar meer respect af door te zeggen dat je autodidact bent. Voor deze How-to heb je nodig:

- Een gitaar
- Een smartphone

Optioneel:

- Een plectrum
- Geduld
- Eelt

DE THEORIE

Laten we beginnen met wat basisbegrippen van de gitaar. Een gitaar heeft standaard zes snaren. Hij bestaat uit een body en een hals. De vakjes op de hals worden frets genoemd. Met de vingers van één hand worden de snaren ingedruk ter hoogte van de juiste fret. Belangrijk is om eerst te checken of je rechts- of linkshandig bent. Als je rechtshandig bent dan druk je de snaren in met je linkerhand. Ben je linkshandig, dan moet je de gitaar omdraaien zodat je met je rechterhand de hals kunt bedienen. Dit heeft ook effect op de volgorde van de snaren op de hals. De snaren zijn als volgt gestemd: E-A-D-G-B-E. De volgorde is te onthouden met het ezelsbruggetje "Een Aap Die Geen Bananen Eet". Deze volgorde is van de laagste toon naar de hoogste. Als je de gitaar voor je hebt in speelhouding, dan bevind de snaar met de laagste toon zich altijd het dichtste bij je gezicht. Ben je linkshandig, dan zitten de snaren dus in omgekeerde volgorde ten opzichte van een rechtshandige gitaar. Het stemmen van de snaren kan door de stemknoppen bovenaan de hals te verdraaien. Een speciaal stemapparaatje is niet nodig; met een smartphone en een stem-app, te vinden in de appstore, is het klusje zo geklaard. Zorg altijd dat je gitaar goed gestemd is, want een valse gitaar klinkt niet goed en dan val je geheid door de mand.

Het akkoordschema op de volgende pagina geeft aan welke akkoorden gespeeld worden op welk moment. Zoals veel nummers in de popmuziek is 'Heart of Gold' geschreven in een vierkwartsmaat. Dit houd in dat iedere maat vier tellen duurt. Let op: tellen zijn niet hetzelfde als seconden! De duur van een tel is afhankelijk van het tempo van een liedje. In het akkoordenschema hiernaast is een maat het gebied tussen twee verticale strepen. Voor iedere maat (iedere vier tellen) staat aangegeven welk akkoord gespeeld moet worden op welke tel. Het slash-teken geeft aan dat het akkoord van de vorige tel op deze tel herhaald wordt. Een G met daarna drie slash-tekens betekent dus dat je vier tellen lang een G akkoord moet spelen. Als je moeite hebt met het volgen van de tellen in de maat, tel dan hardop mee tijdens het spelen.

DE PRAKTIJK

Het liedje dat je hier leert spelen valt onder de welbekende 'four-chord songs', nummers die exact dezelfde akkoordenprogressie gebruiken. Mocht je inspiratie op willen doen voor meer nummers met dezelfde akkoordenprogressie, zoek dan op Youtube naar de comedygroep Axis of Awesome. Deze heren hebben aardig wat voorbeelden gevonden in de popmuziek. Anders dan dat er steeds vier dezelfde

akkoorden gebruikt worden, ga ik niet in op de theorie achter de 'four-chord songs'. Het verhaal wordt dan te theoretisch en dat is nou juist niet de bedoeling.

Laten we hand voor hand bekijken wat je moet doen. Met de rechterhand maak je de slagbeweging langs de snaren. Dit kan je doen met je wijsvinger of met een plectrum. Wil je met een plectrum spelen, houd die dan vast tussen je duim en het laatste kootje van je wijsvinger, met de scherpe punt uitstekend naar buiten. Bij het akkoordenschema staat aangegeven wat het slagpatroon is. Een pijl omhoog betekent een slagbeweging omhoog en een pijl omlaag een slagbeweging omlaag. Een kruis betekent een rust; je speelt dan niks. Ieder teken komt overeen met een halve tel. Het slagpatroon geldt voor één maat en wordt dus voor iedere maat herhaald. Oefen eerst de slag zonder daarbij akkoorden te spelen. Houdt je linkerhand losjes over alle snaren zodat het geluid gedempt wordt en je alleen de slag hoort.

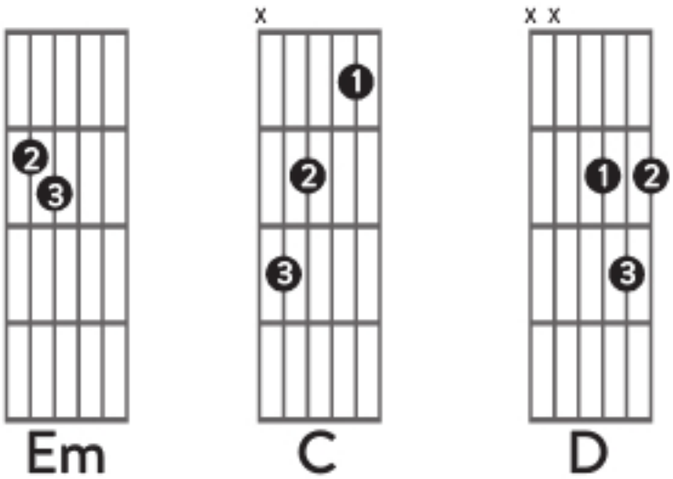
Als je de slag onder de knie hebt kun je de met de linkerhand de akkoorden pakken op de hals. De vier akkoorden die je nodig hebt zijn C, D, E mineur en G. De handgrepen van deze akkoorden staan hieronder afgebeeld. De vakjes komen overeen met de frets op de hals, gezien vanaf de top. De nummers geven aan met welke vinger je de snaar in moet drukken. Een kruisje boven een snaar betekent dat je de snaar niet moet aanslaan met je rechterhand, dus let op met je slag. Druk op de snaren met de toppen van je vingers en zorg dat je de snaren ver genoeg indrukt. Als je een ingedruke snaar aanslaat en het geluid klinkt trillend en resonerend, dan heb je de snaar niet ver genoeg ingedrukt. Als je net begint met gitaar spelen kunnen je vingers pijn gaan doen van het indrukken van de snaren, zeker als het stalen snaren zijn. Wees in dat geval geduldig en blijf oefenen. Na verloop van tijd vormt er een eentlaagje op de toppen van je vingers waardoor je het niet meer voelt. Let ook op dat je de overige snaren niet aanraakt, want anders worden die snaren gedempt.

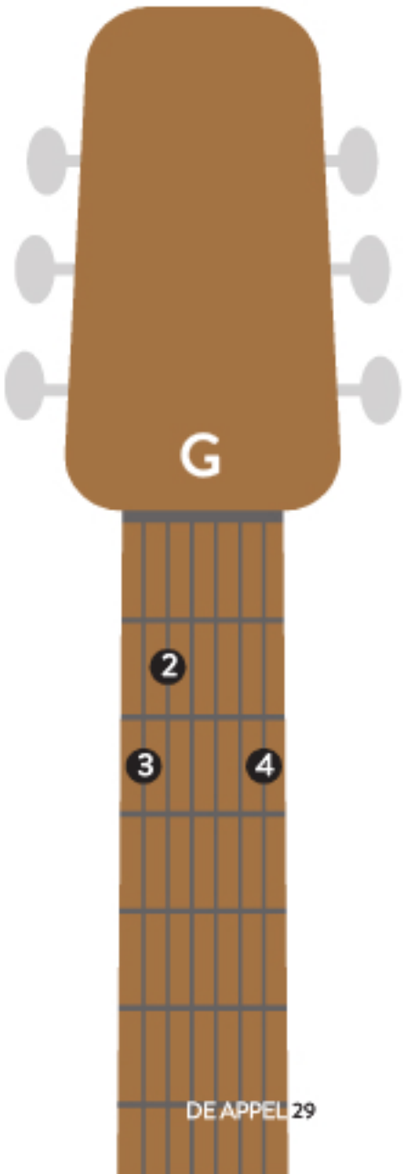
Het onder de knie krijgen van de akkoordengrepen is waarschijnlijk het lastigste van deze les. Neem hier dan ook de tijd voor. Probeer eerst de akkoorden een voor een te pakken en te spelen zonder dat je een liedje speelt. Daarna kun je beginnen om de akkoorden in de juiste volgorde te spelen. Begin niet gelijk op hetzelfde tempo als het liedje. Start bijvoorbeeld op half tempo zodat je goed kunt focussen op je handelingen. Het is wel belangrijk om te focussen op een strak tempo, want dit zorgt ervoor dat het liedje vloeiender klinkt als je de akkoorden eenmaal in de vingers hebt. Met een metronoom op je smartphone, wederom te vinden in de appstore, kun je het tempo makkelijk volgen aan de hand van de piepjes. Schroef het tempo langzaam op tot het originele tempo . Wil je je vaardigheid echt een boost geven, zet het tempo dan hoger dan het origineel. Als je het liedje zelf gaat spelen lijkt het makkelijker omdat je het zelfs sneller kunt.

Met de vier gegeven akkoorden zou je 'Heart of Gold' moeten kunnen opvoeren. Wil je ook andere nummers en akkoorden kunnen spelen? Op internet zijn veel akkoordenschema's en instructievideo's te vinden. Kijk bijvoorbeeld op Youtube of ultimate-guitar.com voor een oneindige bron aan gitaarmuziek.

Er rest je nu nog één ding: oefenen. Door veel te herhalen en langzaam het tempo op te krikken kun je dit eenvoudige nummer prima onder de knie krijgen. Je hoeft geen Mozart te zijn, als je er maar genoeg tijd in investeert. Het duurt nog wel even voordat het weer zomer is, dus er is tijd genoeg om te oefenen. Als je iedere dag een kwartiertje oefent, dan speel je komende zomer menig kampvuur plat. Je hoeft dan nog maar één ding te leren: zingen.

x - snaar niet spelen
1 - wijsvinger
2 - middelvinger
3 - ringvinger
4 - pink





Neil Young - Heart of Gold
Tempo - 85 bpm

Slag |↓X↓↑↓X↓X|

Couplet ||Em / C / | D / G / || 3x

Refrein ||Em / / / | G / / / | C / / / | C / G / || 2x

WOORD VAN DE VOORZITTER

59

Het is al weer even geleden dat de afgelopen Appel op de mat viel. Sindsdien is er veel gebeurd met de vereniging en wanneer men erover nadenkt, valt bijna alles wat er is gebeurd binnen het thema van deze Appel. Do-it-Yourself past typisch bij Newtonianen en dat begint al in de introductieweek.

Zo ook afgelopen introductieweek, waar no nieuwe eerstejaars kennis hebben gemaakt met de verenging. Deze dames en heren hebben ook meteen mee kunnen genieten van de 5ie Dies der W.S.G Isaac Newton. Deze huldenswaardige dag is niet stil voorbij gegaan. Voor iedereen waren er gratis appels en was er gratis taart. Om het thema DIY te benadrukken is het cadeau van het bestuur aan de vereniging uiteraard niet gekocht, maar zelf gemaakt. Dit cadeau, het nieuwe commissiebedankbord (met een Newtonwaardige massa staal), is zelf geconstrueerd. Zo ook de apfelkorn waarmee geproost werd op de dies. In de aanloop naar deze dag zijn de benodigde appels van de Newton appelboom verzameld. Een boom die is gegroeid uit een stekje van een afstammeling van de officiële Newton appelboom van het Trinity college in Cambridge.

Wanneer men rondkijkt in de Newtonkamer of in onze borrelkelder Diepzat, kan men zien dat het niet ongebruikelijk is bij Newton om eigen meubilair te construeren. Door de jaren heen hebben commissies en besturen het een en ander af geklust, waardoor de kamer ondertussen goed gevuld is met schatten, historie en verhalen.

Het lijkt me duidelijk dat het thema Do-it-Yourself perfect past bij onze vereniging. Ik kan daardoor met zekerheid zeggen dat je deze Appel met plezier zal lezen en wens iedereen dit leesplezier dan ook toe.

Thijs Masmeijer

Voorzitter der W.S.G. Isaac Newton

Discendo Floremus

ASSEN

PAUL KIEFT

Delft University of Technology,
Mechanical Engineering (BSc) & Offshore Engineering (MSc)

ASSISTANT PLATFORM SUPERVISOR

Running a business in the middle of the North Sea

For two weeks in a row I run a business in the middle of the North Sea with a team of 20 people. Then for two weeks I am free to spend my time how I choose: I travel the world! My job is intensely dynamic, fun and adventurous. Plus I take a helicopter to work.

An atmosphere of endless opportunities

On the platform I am responsible for a team and receive regular coaching to become a better leader. Seeing direct results in your daily efforts is highly motivating and fun. Shell is very dynamic. As a newcomer, this makes for a very inviting atmosphere with endless opportunities and challenges.

Making a real difference

I address improvements in safety on the platform and making sure they are executed the same day. Recognising a major cost in production and assemble a team to reduce the costs over the course of a month is another part of my job. Another element is tinkering on a new production line-up. I discuss my plan with several specialists and see how we can increase production.
Despite what the media portrays, Shell is heavily involved in changing the energy industry, directing it towards a more sustainable future. In my opinion, Shell can really make a difference. It is an exciting time to be at the forefront of the energy transition towards a more sustainable future.

A world class leadership programme

I think Shell truly has the only complete leadership programme for graduates. I get coaching to help me constantly improve, unlike any other company. There's lots of young people, making it similar to your first year at university. Shell has open, honest, creative and fun people who are constantly looking to make improvements in the business. Lucky me, because I want to work with people, not with Excel!

"I take a **helicopter** to work"

Discover your career opportunities:
www.shell.nl/engineering/en

PERNIS

ELLEN HEYNS

Delft University of Technology,
BSc in Applied Physics and an MSc in Materials Science and Engineering

MATERIALS AND CORROSION ENGINEER

My job is to prevent leaks from pipes, tanks, vessels and reactors, for example. I do this by focusing on three key areas. Firstly, I perform material selections for new build projects; secondly, I draw up the maintenance and inspection strategy; and thirdly, I support the plants with run and maintain practices: operating within the design windows, investigating leaks, performing root cause analyses and determining how to repair and prevent leaks.

Materials and corrosion are part of every project

It's great that I get to work with all the different disciplines on site, from Operations and Maintenance to Management. I can't do my work without everyone's input. I get that input during meetings, but also by going out into the field myself, for instance during turnarounds when major maintenance is carried out on equipment. Materials and corrosion are part of every project and plant operation, which in turn allows me to get to grips with every aspect of the Downstream manufacturing sites.

Everybody respects you

You might not expect everyone to be on first-name terms at Shell, but they are, even Ben, our CEO! You are expected to respect everybody and everybody is expected to respect you. The floor is always open for discussion, reflection and feedback, not only top-down, but also very much bottom-up.

Making a real contribution to the business

I also considered strategy consultancy but I chose Shell because I want to become a specialist. I want people to appreciate me for making a real contribution to the business. Furthermore, there are good courses, a large international network and a demanding environment: a place where I can excel! But now I'm off to do yoga during lunch and tonight I'm having dinner with five colleagues who are also my friends.

Discover your career opportunities:
www.shell.nl/engineering/en

"I feel **at home** and appreciated **for who I am**"

"I make a **real contribution** to the business"

IS NOORD-KOREA VOLLEDIG ZELF-VOORZIENEND?

DOOR INGMAR KRABBEN

In Noord-Korea heerst er een autarkie, een Grieks woord te vertalen naar 'het genoeg hebben aan zichzelf'. Dit zou moeten betekenen dat er een onafhankelijke situatie heerst zonder relaties met de gewantrouwde buitenwereld. Velen plaatsen dan ook een vraagteken wanneer de woorden 'Noord' en 'Korea' ter sprake komen. Dit is direct te verklaren wanneer deze woorden als zoekopdracht in google ingevoerd worden. De woorden 'stiekem' en 'verboden' voeren de boventoon bij de eerste zoekresultaten. Een ding is duidelijk, het betreft, zoals het woord 'autarkie' misschien al deed vermoeden, een zeer gesloten dictatuur. De scheiding van Korea tijdens de oorlog in 1950 heeft ervoor gezorgd dat de Juche, letterlijk 'zelfvoorzienendheid', is ingevoerd in het noordelijke deel. De ideologie van de Juche is dat het Noord-Koreaanse volk niet economisch afhankelijk moet zijn van andere landen, maar kan vertrouwen op eigen volk en kracht. De vraag is of het aan China, Rusland en Zuid-Korea grenzende land dit wel kan, of is een autarkie altijd gedoemd te mislukken? In extreme zin is onze planeet als geheel ook een gesloten economie. Het gaat er vooral om hoe klein Noord-Korea als gesloten economie kan zijn om een succesvol autarkist te zijn.

INDUSTRIE

Een totaal zelfstandig land zal de totale maakindustrie en dienstensector compleet moeten kunnen beheersen. Destijds is er aan het Juche-idee toegevoegd dat het landalleen zou kunnen overleven door goedkope import van grondstoffen uit China en de toenmalige Sovjet-Unie. Dit ondanks de snak naar onafhankelijkheid.

De productie van fysieke producten ging kort na de invoering van de nieuwe ideologie zeer goed. Noord-Korea, ook wel Democratic People's Republic of Korea (DPRK), nam rond 1970 zelfs de tweede plek in op het gebied van industrie van Azië onder Japan. Rond deze tijd werden vooral metalen geproduceerd en machines gebouwd voor binnenlandse industrie en landbouw. Denk hierbij aan tractoren. Daarnaast is er ook gedacht aan zeer uitgebreide militaire uitrustingen. Rond 1980 werd er meer nadruk gelegd op goederen voor de consument. Alsnog besloeg de productie van mineralen, metalen en zware machines het leeuwendeel van de destijdse industrie. Deze gunstige positie van rond 1970 daalde hard in 1990. Toen de steenkool productie de vraag niet meer bij kon benen en er vervolgens een drastisch tekort kwam aan energie. Dit was dan ook de bottleneck en het moment waarop Noord-Korea meer afhankelijk werd van onder andere China en de Sovjet Unie.

De lichte industrie zoals de productie van textiel en consumentengoederen zat al vanaf 1970 in een neerwaartse spiraal. Dit kwam voornamelijk doordat de kwaliteit en diversiteit van de geproduceerde producten gering was. De in 1980 beschreven poging om de lichte industrie weer een nieuw leven te geven werd teniet gedaan door de benodigde grote investeringen om de zware industrie uit de put te helpen.

Hoe dan ook had de overheid plannen om rond 1990 de machine en textiel industrie te moderniseren. Dit lukte aardig door de introductie van high-technology, zoals zeer snelle precisie machines voor de machine industrie en door de installatie van nieuwe weef- en spinmachines voor de textiel industrie. De textiel industrie besloeg 20% van de totale industrie en de grondstoffen voor het bedrijven van deze industrie zoals synthetische stoffen, katoen en zijde, werden allemaal lokaal geproduceerd. De daarop volgende jaren waren daarentegen wat minder rooskleurig. Deze tijd stond in teken van hongercrisissen, grote armoede en slavenarbeid van eigen volk. Echter stond deze tijd ook in teken van de opkomst van de auto-industrie. De autoconstructeur genaamd Pyeonghwa Motors, wat ruwweg te vertalen is naar 'vrede auto', startte in 1994 met de productie van haar eerste auto. Er worden jaarlijks enkele honderden auto's geproduceerd in een fabriek met een capaciteit van 10.000 auto's per jaar. Het feit dat er nauwelijks geproduceerd wordt is niet erg, het volk heeft namelijk toch geen geld om een auto te kopen en rijkdom uitstralen is uit den boze (niet dat een rip-off Mercedes rijkdom uitstraalt). Intussen heeft het merk een kleine lijn van auto's neergezet onder licentie van onder andere Fiat. Pyeonghwa Motors heeft nationaal gezien de exclusieve rechten om auto's te produceren en gebruikte auto's te verkopen. Daarnaast is het merkwaardig dat Pyeonghwa Motors als enige bedrijf reclame mag maken op billboards.

Een aantal jaren later is er een bedrijventerrein opgericht in Kaesong genaamd Kaesong Industrial Region, waar ook aartsrivaal Zuid-Korea vertegenwoordigd is. Bedrijven uit het zuidelijke deel van Korea krijgen op deze manier de kans om van de goedkope Noord-Koreaanse arbeidskrachten te genieten, welke vaak worden vergeleken met slaven. De textielindustrie van Noord-Korea is ook gevestigd op het bedrijven terrein van Kaesong, maar is in handen van China. De geproduceerde producten worden niet geëxporteerd met 'Made in North Korea' op het label, maar met 'Made in China'. Hoe dan ook is een gedeeld bedrijventerrein een manier om meer in contact te komen met het buitenland en om enige inkomsten en kennis te genereren. Echter, dit kleine stukje samenwerking met het buitenland is verre van stabiel. Het gebied is al meerdere keren bijna opgeheven. Zuid-Korea heeft recent in 2016 al haar werkennemers bij haar Noorder buren terug geroepen omdat Noord-Korea bezig is met de lancering van raketten en onderzoek naar kernwapens.

De laatste tijd is de software industrie in opkomst, maar dit staat haaks op het feit dat er bijvoorbeeld maar 28 websites beschikbaar zijn. Hiervan kan maar een klein gedeelte van de bevolking gebruik van maken. Het gaat hier om 'Intranet' dat alleen door het regime goed gekeurde informatie toont en gebruikt kan worden door voornamelijk vertrouwd overheidspersoneel. In 2015 waren er slechts 1024 IP-adressen in gebruik.

Over het algemeen is bekend dat de Noord-Koreaanse industrie erg verouderd is wegens een gebrek aan geld om mee te investeren, maar wat er nou allemaal precies gebeurt is niet helemaal bekend. Dit is te danken aan het feit dat informatie niet gecheckt kan worden op waarheid en dat de informatie die uit Noord-Korea komt eerst nagekeken wordt door het regime.

HANDEL

Om toch enigszins de vinger op de zelfvoorzienendheid van Noord-Korea te kunnen krijgen is er de optie om naar de economische cijfers van het land te kijken. Het gros van het buitenlandse geld is afkomstig uit Zuid-Korea die hier investeert, gek genoeg als je bedenkt dat hun relatie niet de meest stabiele is. Even ter vergelijking, de economie van Noord-Korea is 3% van die van Zuid-Korea en het bruto nationaal product is 1% van het BNP van Zuid-Korea. De grootste handelspartners zijn Zuid-Korea en China, samen goed voor ongeveer 90% van de export en ongeveer 80% van de import van Noord-Korea. Chinese goederen zijn overal in het land te vinden variërend van olie tot bussen en toiletbrillen. Daarentegen zegt dit alles nog weinig over de exacte cijfers en omvang van bijvoorbeeld de eigen maakindustrie.

Om dit ruwweg te kunnen bepalen kan gekeken worden naar aanvullende cijfers van het land. Noord-Korea importeerde en exporteerde in 2014 respectievelijk $3.99 miljard en $3.1 miljard waar Nederland voor $552 miljard importeerde en voor $525 miljard exporteerde. Gezien de verschillen in inwoners (acht miljoen) en bovengenoemde bedragen zou dit moeten betekenen dat de DRPK redelijk op vrije voeten zou moeten staan. Het land telt namelijk meer inwoners en importeert drastisch minder vanuit andere

landen. Het BBP, de totale geldwaarde van alle diensten en goederen die geproduceerd worden in een jaar door een land, van Nederland is $853,5 miljard en die van Noord-Korea is $12,38 miljard. Dit laat zien dat er toch heel weinig geproduceerd wordt en/of weinig diensten verleend worden. Het zijn allemaal ruwe schattingen, maar toch lijkt het erop dat Noord-Korea zich niet zou moeten kunnen redden op het gebied van goederen en diensten op deze schaal.

Er is een reden te bedenken voor het feit dat we in verwarring worden gebracht. De zwarte markt beslaat een zeer groot aandeel van de totale markt en zorgt voor onofficiële geldstromen. Het inkomen van de meeste Noord-Koreanen is dan ook hierop gebaseerd. Dit heeft er voor gezorgd dat de valuta, Noord-Koreaanse Won, hard gedaald is in waarde. Kim Jong-un heeft daarentegen wel een vijf jaren plan opgezet waarmee de economie weer een boost gegeven moet worden. Toch blijft het peilen van de progressie lastig omdat de hele economie in duister is gehuld. Schattingen van deskundigen laten zien dat de economie kan gaan groeien met ongeveer één tot zeven % in de komende jaren.

KERNWAPENS

Voordat een enigszins gegronde conclusie getrokken kan worden, is het zaak om nog even naar een ander aspect van de DPRK te kijken. Het punt waarmee Noord-Korea vaak de kranten haalt, zoals velen weten, is het mogelijke bezit van kernwapens. Door de grote geslotenheid is dit niet helemaal direct aannemelijk. De afgelopen tijden is het vooral gebleven bij het testen van dergelijke technieken. Echter, Kim Jong-Un heeft onlangs aangegeven dat het land klaar is om aanvallen te plegen indien nodig. Hiermee zouden ze doelen op het inzetten van nucleaire wapens.

China, de enige bondgenoot van Noord-Korea dringt er steeds op aan om te verzoenen met het Westen. Dit zou geen slechte optie zijn gezien het feit dat de Verenigde Naties vele straffen heeft uitgevaardigd voor de voortdurende ontwikkeling van kernwapens, die ernstige gevolgen hebben voor de economie van het land. Kim houdt voet bij stuk en wil eerst erkend worden als kernwapenmacht voordat zijn atoomprogramma op tafel komt. Hij voegt hieraan toe een verantwoordelijke kernwapenstaat te kunnen zijn aangezien hij niet als eerste kernwapens zal gebruiken, tenzij de soevereiniteit wordt geschonden door agressieve, vijandige strijdkrachten.

In 2016 heeft de Verenigde Staten zo goed als zeker vastgesteld dat er weer een grootschalige test is gedaan op het test gebied Punggye-ri. Hier werd door Noord-Korea aan toegevoegd dat het ook zou gaan om de test van een waterstofbom. Noord-Korea bezit uranium mijnen die ongeveer 4 miljoen ton aan hoogwaardige uraniumertsen bevat. Ook hebben ze een op plutonium gebaseerde kernreactor, waarmee atoombommen gemaakt kunnen worden. Deze gegevens wijzen dus op het mogelijk bezit van de zogenaamde A-bommen en H-bommen. De zelfvoorzienendheid op het gebied van kernwapens kan dus bevestigd worden. Het blijkt zelfs zo te zijn dat Noord-Korea vele landen voorziet van ballistische raketten en/of kennis om deze te kunnen ontwerpen. Enkele voorbeelden zijn Pakistan, Egypte, Iran en Syrië.

De kernwapens zijn, voor we zover mogen geloven, het middel waarmee Kim Jong-un zijn volk tevreden houdt. Het zou namelijk het einde van de heersende honger en geldzorgen kunnen betekenen. Volgens specialisten werkt het, in tegenstelling tot wat Kim zijn visie is, averechts. Er wordt zeer veel tijd en geld gestopt in de productie van kernwapens dat beter voor andere doeleinden gebruikt kan worden. Eén voordeel kan zijn dat het als een goed pressiemiddel ingezet kan worden om de sancties van het Westen wat te versoepelen.

LICHT AAN HET EIND VAN DE TUNNEL?

Wanneer Noord-Korea wat dieper in het dal zat werd het meer afhankelijk van grote landen als China. Op het gebied van industrie lijkt het erop dat het niet al te geavanceerde producten weet te maken en dat de industrie verouderd is, maar kijkend naar de economische cijfers kunnen we ook niet concluderen dat er absurd veel wordt geïmporteerd. Dit duidt op een redelijke zelfdstandigheid, maar gebleken is dat het land wel enige interactie kent met de rest van de wereld. Verder lijkt het produceren van kernwapens heel goed te gaan gezien de huidige voorzieningen voor de productie hiervan. Daarbij is het bezit van kernwapens een manier om wat te kunnen bewerkstelligen ten opzichte van het Westen. Vele landen hebben angsten op dit gebied voornamelijk door de gecreëerde geslotenheid. Door op dit punt overeenkomsten te maken kan het land weer wat meer betrokken raken met de rest van de wereld, maar vooralsnog lijkt dit nog wel even te gaan duren. Of er ooit vrede wordt gesloten en of we er ooit nog eens op vakantie kunnen, de tijd zal het leren.

Noord-Korea's "Science Centre"

SPREEK JE MOERSTAAL!

Wisten jullie dat het lopende collegejaar het laatste is waarin de bacheloropleiding Werktuigbouwkunde gewoon in het Nederlands gegeven wordt? Vanaf aankomend collegejaar studeren de eerstejaars Mechanical Engineering, wordt Materiaalkunde Material Sciences en heet de opleidingsdirecteur professor The Farmer. Internationalisering is gaaf en we vinden het allemaal prachtig, toch? Nou nee, als liefhebber van de Nederlandse taal heb ik wel een aantal kanttekeningen te plaatsen.

Natuurlijk, de masteropleiding is al jaren in het Engels en ook in de bachelor ontkom je niet aan Engelse boeken en naslagwerken. Dat is nu eenmaal de hedendaagse ingenieurspraktijk. Maar juist doordat literatuur en masteropleiding al in het Engels zijn, word je mijns inziens goed voorbereid op werk na je studie. Misschien heb ik geluk gehad met mijn talenknobbeltje, maar ik heb mijn Engels nooit als ontoereikend beschouwd.

Waarom wil de universiteit bacheloropleidingen verengelsen? In een eerdere column heb ik Vision2020 al eens aangehaald, welke de toekomstvisie van de Universiteit Twente voor 2020 beschrijft. Het doel is meer internationale studenten aantrekken. Wat dit precies bijdraagt aan de kwaliteit van het onderwijs wordt mij niet duidelijk, maar het is wel bekend dat het de universiteit meer inkomsten oplevert. Dat laatste komt in het gunstigste geval natuurlijk alle studenten ten goede, maar ondertussen is de kennisoverdracht tussen de meestal Nederlandstalige docent en dito student wel drie jaar lang minder goed. Veel docenten zijn in het Engels echt niet op hun best. Dat is geen schande, maar juist heel begrijpelijk voor iemand wiens moerstaal het niet is. Wil je echt voor honderden studenten colleges minder toegankelijk maken, terwijl slechts een fractie niet Nederlandstalig is?

Misschien vind je me nu onredelijk of onvriendelijk richting internationale studenten, maar dan begrijp je me verkeerd. Het is hartstikke mooi om mensen van over de hele wereld kennis te laten maken met Nederland en andersom kennis te nemen van gebruiken en culturen van andere nationaliteiten. Maar daarvoor lijken me de masterfase en eventueel promotietrajecten veel geschikter. Besluit je echter toch dat je graag in Enschede drie jaar lang de beginselen van statica, stromingsleer en thermodynamica wil leren, dan is het niet heel raar om ook de eerste taal van het land te leren om de volledige Nederlandervaring mee te krijgen. Dat lijkt me leuker voor de internationale studenten, leerzamer voor de Nederlandse en prettiger voor de docenten. Bovendien is de opleiding niet zo zeldzaam dat je 'm niet ergens anders in een andere taal kunt volgen. En het is voor ons, leden der Appelredactie en liefhebbers van de Nederlandse taal, ook wel zo makkelijk! JK

VERENIGINGSNIEUWS

PAINTBALLEN TEGEN CONCEPT

Op donderdag 13 oktober barstte de jaarlijkse strijd opnieuw los tegen de betonbrouwers van Concept om erachter te komen wie de beste scherpschutters zijn tijdens een middagje paintballen. Er werd traditiegetrouw gestreden om de paintball bokaal. Uiteraard was deze vorig jaar door team Newton binnengehaald en was het onze taak om dit jaar opnieuw als winnaar uit de bus te komen. De eerste wedstrijd was team deathmatch, waarbij Newton al de voorsprong pakte door veel van de betonboeren op long range af te schieten. Het was eigenlijk al direct duidelijk, team Newton was wederom de beste. Uiteindelijk werd de situatie toch nog spannend toen team Newton met 5 mensen over was en van team Concept nog één persoon zich achter een boom had verstopt. Na een lange stand-off ging team Newton voor de aanval en was de overwinning in de pocket. Hierna werd capture the flag gespeeld in het bos. De eerste ronde was erg spannend en beide teams konden niet door elkaars verdediging heen breken, maar uiteindelijk klonk er een schreeuw: "GAME OVER!". Na teruggekeerd te zijn in de safe zone bleek dat team Concept de verkeerde vlag had gepakt, en overtuigd was dat ze gewonnen hadden. Typisch. Er werd gewisseld van kamp en opnieuw gespeeld om de vlag van het andere team te veroveren. Na een lange strijd brak team Newton door de verdediging van de civielers heen, en werd de vlag afgepakt. Opnieuw een zege dus voor team Newton. Hulde. Dit betekent dat we dit jaar dus opnieuw kunnen genieten van de prachtige bokaal in de Newtonkamer. Zoals het hoort.

EERSTEJAARS-WEEKEND

Ook dit jaar heeft er weer een Eerstejaarsweekend plaatsgevonden. De na-intro begon op vrijdag 30 september. De commissie heeft zicht een half jaar lang ingezet om dit weekend onvergetelijk te maken. Na het eten was het aan de eerstejaars om te beginnen aan een fietstocht naar de kamplocatie. Toen het buiten donker was, begonnen de kennismakingsspellen en al gauw was de prelucht niet meer te harden in de boerderij van boer Frans. Na nog een aantal drankjes en vooral heel veel gezelligheid was het toch tijd om te gaan slapen. Voor brakheid was de dag erna geen tijd, want het was tijd voor de sportieve spellen van het weekend. Na het touwtrekken, voetballen en het legendarische fustby, was het tijd voor een primeur, de 'dildo-estafette'. Men neme een stormbaan, men neme twee dildo's en een groep enthousiaste eerstejaars. Oh en wat goedkope haargel fungeert wel goed als glijmiddel. Hierna laat je iedereen vaak genoeg over de baan gaan en na een uur zitten de haartjes weer helemaal strak en zit er een lach op ieders gezicht. De strakke kapsels stonden goed tijdens de afsluitende activiteit van de dag. De Newtoncantus is zeker goed geslaagd en we zijn volgend jaar graag weer welkom bij boer Frans. Hierom zullen we het maar niet hebben over of de hond seniel aan het worden was of dat er een eerstejaars last van zijn blaas had. Twee keer...

EXCURSIE MARINE

Donderdag 13 oktober was er door de AmbiCie in samenwerking met KIVI een dag georganiseerd voor een rondleiding over de Karel Doorman. Aangekomen na een reis van net geen 3 uur, werden we goed ontvangen op de brug van het schip. Koffie en thee stond voor ons klaar in combinatie met een Bastogne koekje. Daarna werd er eerst wat verteld rondom het algemene gebruik en functioneren van het schip, waarna en gedetailleerd in werd gegaan op waarom het JJS aan wal stond. De mannen die normaal op het schip geen kritiek gewend zijn (lees hoge piefen), werden even stevig aan de tand gevoeld door de studenten en arbeiders vanuit het hele land. Na een lange discussie en vragenronde was het eindelijk tijd voor het echte werk. De lompe en nog lompere aspecten van het schip waren bezocht. Bijvoorbeeld de generator kamers, waar toevallig een brandmelder oefening was. Nu kan je je wellicht voorstellen dat wanneer 2 generatoren van elk 5.5MW staan te draaien dat dat nogal wat lawaai maakt. De brandmelder moet dan nog steeds te horen zijn en dit komt neer op nog meer lawaai. Machtig mooi.

In totaal staan er 5 generatoren in het schip welke samen 24,8 MW kunnen produceren. Een groot gedeelte hiervan wordt gebruikt in de voortstuwing, namelijk twee elektromotoren van elk 9MW. Deze motoren draaien op wisselspanning, echter voordat motoren aan worden gedreven wordt de wisselspanning door een transformator gehaald om de spanning te verhogen. Hierna wordt deze gelijkgericht, waarna het weer wisselspanning wordt met dezelfde frequentie als hiervoor. De technisch officier begreep er ook niks van. Het enorme koppel wat geleverd wordt door deze motoren wordt naar de propellers overgebracht door een 25 meter lange as met een diameter van 38 cm. Na meer bezienswaardigheden zoals het heli-dek en de laadruimtes, was het alweer tijd om af te sluiten. Om 4 uur reden we weer voldaan naar huis met wellicht een korte Mac-stop.

EERSTEJAARS-BOWLEN

Op 10 oktober is de EerstejaarsAXI er met de eerstejaars op uit getrokken om een paar kegels omver te gooien bij Bowling Enschede. De eerstejaars werden voor twee uur lang op de bowlingbaan losgelaten, wat als vanouds meteen escaleerde. De gratis pitchers bier voor de deelnemers speelden hier waarschijnlijk een grote rol in. Op de banen werd er hard gestreden om de beste te zijn. Blijkbaar hadden deelnemers die aan de verliezende hand waren het vrij lastig hiermee om te gaan. Al gauw werd er vals gespeeld door middel van met meerdere ballen tegelijk te gooien. Of men nou wel of niet aan de beurt was. Wanneer men met drie ballen gooide, kwam het personeel toch maar even zeggen dat het niet helemaal de bedoeling was. Al met al was het een geslaagde avond en is de schade nog aardig beperkt gebleven.

JOIN THE CLUB

De leden van de Ingenieursclub hebben een passie voor techniek. We delen kennis, werken aan vernieuwende oplossingen voor technische uitdagen en gaan regelmatig op bedrijfsbezoek. Zo bouwen we samen aan onze persoonlijke ontwikkeling en loopbaan. Natuurlijk is het ook gewoon gezellig. Het is een informeel netwerk van studenten, juniors en seniors. Heb jij interesse in techniek? Ben je bijna afgestudeerd? Doe mee!

KENNISMAKEN MET DE ARBEIDSMARKT

Aan het woord is Jon Lieben, hij volgt de master Mechanical Engineering aan de UT: "Als laatstejaars student wil ik graag kennis maken met het bedrijfsleven. Bij wat voor soort bedrijf wil ik straks werken? Wat houden bepaalde functies in? Hoe pakken senior engineers werkzaamheden aan? Via de Ingenieursclub maak ik kennis met het "echte" werk, met ervaren engineers. Daarnaast hoop ik straks via de Ingenieursclub een leuk netwerk op te bouwen waarmee ik mijn ervaringen kan delen als ik aan het werk ben. Mijn sociale leven, sowieso mijn dagindeling, zal dan heel anders zijn. Hoe gaan andere starters met bepaalde situaties om? Via het netwerk van de Ingenieursclub hoop ik daarachter te komen."

LIEVER KLEIN EN GOED

"Het leuke van de Ingenieursclub is dat we als leden erg veel vrijheid hebben. Wij bepalen het soort activiteiten en kunnen zelf allerlei activiteiten initiëren. Bijvoorbeeld een bedrijfsbezoek of meelopen met senior engineers. De club is dit jaar opgericht en we willen het een hechte club laten worden. We willen gewoon een leuke, nuttige club zijn. Daarbij geldt: liever klein en goed, dan groots en log. Denk je dat de Ingenieursclub wat voor jou is? Spreek me dan eens aan of mail me: jonlieben1992@gmail.com," aldus Jon.

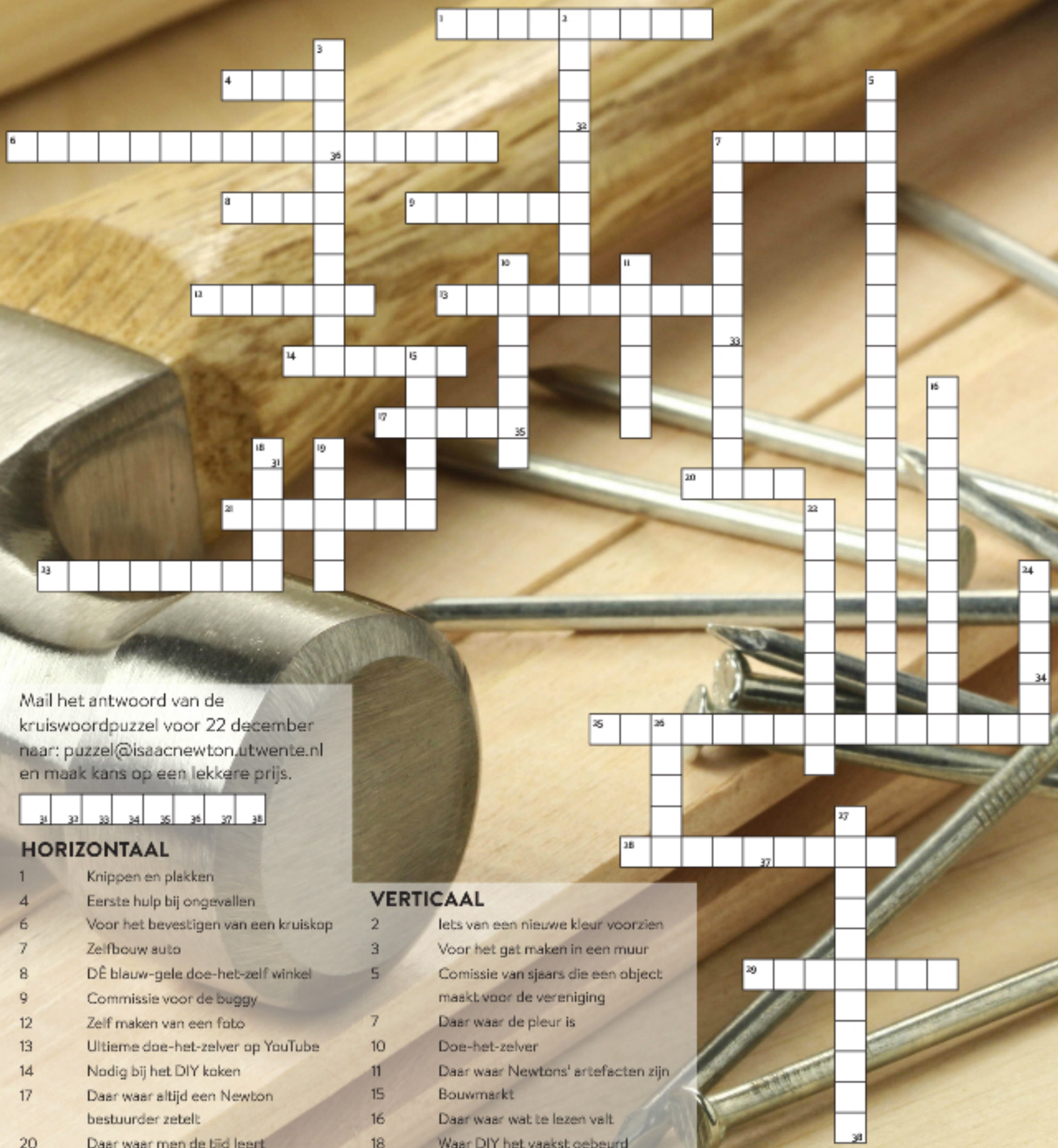
JOIN THE CLUB

Lid worden is vrij eenvoudig en kan via www.ingenieursclub.nl. Daar zijn geen kosten of allerlei ingewikkelde voorwaarden aan verbonden. Wat dat betreft zijn we een simpele, laagdrempelige club. Het enige wat we vragen is dat je betrokken bent. En dat mag je op je eigen manier invullen. De één nodigt Ingenieursclubleden uit bij zijn/haar stagebedrijf, de ander bezoekt onze activiteiten en weer een ander deelt zijn/haar kennis over een technisch onderwerp. Het maakt allemaal niet uit, zolang we maar van elkaar leren, het gezellig hebben en zo bouwen aan onze ontwikkeling. Wat doe jij?

de INGENIEURS CLUB

WWW.INGENIEURSCLUB.NL

KRUISWOORD - DIY



Mail het antwoord van de kruiswoordpuzzel voor 22 december naar: puzzel@isaacnewton.utwente.nl en maak kans op een lekkere prijs.

31 32 33 34 35 36 37 38

HORIZONTAAL

1 Knippen en plakken
4 Eerste hulp bij ongevallen
6 Voor het bevestigen van een kruiskop
7 Zelfbouw auto
8 DÊ blauw-gele doe-het-zelf winkel
9 Commissie voor de buggy
12 Zelf maken van een foto
13 Ultieme doe-het-zelver op YouTube
14 Nodig bij het DIY koken
17 Daar waar altijd een Newton bestuurder zetelt
20 Daar waar men de tijd leert
21 Leerboeken: [Random skill] for...
23 Onprofessionele doe-het-zelver
25 Bekendste DIY TV-show van NL
28 Daar waar men karton dumpt
29 Buurman en ...

VERTICAAL

2 Iets van een nieuwe kleur voorzien
3 Voor het gat maken in een muur
5 Comissie van sjaars die een object maakt voor de vereniging
7 Daar waar de pleur is
10 Doe-het-zelver
11 Daar waar Newtons' artefacten zijn
15 Bouwmarkt
16 Daar waar wat te lezen valt
18 Waar DIY het vaakst gebeurd
19 Om een spijker te slaan
22 Commissie voor de hovercraft
24 Professional
26 Griekse letter
27 Uw zelf ten handen nemen

INHOUD

06
Life hacks. Handigheidjes voor een soepel studentenleven

18
Historisch Persoon. Marie Cury

24
Prototyping. Je proefmodellen uit een RepRap

40
Reisverslag Zinior. Vervoer in vogelvlucht

Colofon

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

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

Uitgave
Jaargang 39, nummer 1, november 2016

Oplage
950 exemplaren

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

© 2016 de Appel
De redactie is op geen enkele wijze verantwoordelijk voor de inhoud van de aangeleverde kopij en houdt zich het recht kopij in te korten en te wijzigen.

Hoofdredacteur
Tom Stroet

Eindredacteurs
Ruben de Jong
Jens Harmsen

Grafische vormgeving
Dimitri Stepman
Jeroen van den Hoogen
Michiel Louwé

Redactie
Joachim Koot
Joachim van de Weg
Robin Visscher
Hugo Wesselink
Sjoerd Barts
Max van de Wouw
Ingmar Krabben
Roland Gulijs

Drukker
Gildeprint Drukkerijen
Javastraat 123
7512 ZE Enschede

Advertenties & Advertorials

p. 02	Damen Shipyards
p. 10	Vanderlande
p. 16	ExxonMobil
p. 30&31	Shell
p. 38	TT-Engineering
p. 44	Aeronamic

ZINIOR

VERVOER IN VOGELVLUCHT

DOOR
JENS HARMSEN
JOACHIM KOOT

FOTO'S
TIM ABBEKERK
JENS HARMSEN

In oktober van dit jaar zijn zeventien actieve en ervaren leden van Newton op studiereis gegaan door Europa. Het idee is simpel: elke deelnemer is commissielid en draagt een steentje bij om een leerzame en memorabele reis te maken. Alle bezochte bedrijven maken producten die helpen mensen te vervoeren. Ofwel in weelderige en razendsnelle luxe, ofwel in grote massa's. De reis leidde ons door Duitsland, Oostenrijk, Zwitserland en Italië.

DAG 0

File, regen, stau, dure auto's, langzaamrijdend verkeer en vooral veel kilometers, dat is misschien wel de beste beschrijving van deze trage zondag. Vanochtend rond 10 uur zijn we vertrokken uit Enschede en ongeveer 750 kilometer later komen we aan in een hotel in Friedrichshafen. Waar ben ik aan begonnen, vraag je je misschien af. Dat sentiment delen wij. Gelukkig hadden we de muziek en elkaar voor vermaak onderweg. Na een avondmaaltijd bij een koninklijk wegrestaurant en nog een honderdtal kilometer te gaan, komen we aan in het hostel. We spelen nog wat potjes klaverjas (geen spelfout) onder het genot van een goudgele rakker. Maar uiteraard met mate, want morgenochtend staat het eerste bedrijfsbezoek op het programma.

DAG 1

Na een uitgebreid ontbijt in ons hostel is het tijd om verder te gaan. Bij het wegrijden zien we eindelijk hoe gigantisch de Bodensee is. Het eerste bedrijfsbezoek staat op het programma, we gaan naar Doppelmayr. Zij bouwen skiliften en er is een reële kans dat je in een van hun liften hebt gezeten op skivakantie. Ze hebben namelijk een gigantische tachtig procent van de markt in handen. De fabriekshal is eveneens gigantisch en bij binnenkomst ruiken we het gelijk: hier wordt veel gelast. Ze maken alles van plaatstaal, wat betekent dat ontstellende plakken staal (tot 130 mm) gesneden, gebogen en aan elkaar gezet worden. Het is fijn om weer bij een echt werktuigbouwkundig verantwoord bedrijf een kijkje te nemen.

Onderweg naar onze volgende slaaplocatie stoppen we nog even in Liechtenstein, bekijken hier hetgeen door moet gaan voor een hoofd'stad' en twee kastelen. Als we Liechtenstein weer verlaten en Zwitserland in duiken stijgt de spanning, waar zullen we vannacht slapen? De dagcommissarissen willen alleen kwijt dat het "tipisch" iets voor ons is. Bij aankomst komt de woordgrap hard aan, want vanavond wordt het slapen in hout-gestookte tenten en eten van de vuurputt! Ironisch is overigens dat we in Kirgizische joerts liggen in plaats van tipi's, maar een kniesoor die daarop let. We voelen ons erg mannelijk door de omstandigheden. Vele stukken half gaar vlees en lauwe biertjes later steken we de kacheltjes aan en gaan lekker onder ons schapenvelletje liggen.

NONO: DE REISLEIDER

Een echte studiereis is niet compleet zonder mascotte. Onze mascotte is een groene dinosaurus genaamd Nono, (welke Nono? Die Nono!), met een Newtonhuiertje en een echte penning. Nono vergezelde ons op de reis, maar was helaas niet welkom bij bedrijven. In de avonduurtjes heeft hij echter zijn meerwaarde voor de steer laten merken.

DAG 2

Een beetje mannelijkheid opbouwen leek een goed plan, maar met deze kou blijft er weinig mannelijkheid over... Gelukkig is de ontbijtzaal warm en zijn de douches nog warmer. In de verwarmde busjes vertrekken we over prachtige bergwegen naar Stadler Rail, een fabrikant van treinen. Onder andere bekend van de sprinters van Arriva. We krijgen een presentatie over hun productlijn en mogen daarna weer lekker rondlopen door de fabriekshal. Ook hier komt de laslucht ons tegemoet en we zien gigantische constructies van aan elkaar gelast aluminium. In tegenstelling tot Doppelmayr zien we hier veel producten die klaar zijn voor oplevering, een grappig contrast. Opvallend is hoe opgeruimd en schoon de hallen zijn. Hoewel hier honderden tonnen metaal verwerkt worden, kun je van de vloer eten.

Na de rondleiding vervolgen we onze weg naar Italië. Het wordt een rit van minimaal vijfeneenhalf uur. Dit is zonder plaspauzes en diner. Prachtige wegen langs meren en bergen brengen ons in de buurt van Modena. Het ene schitterende uitzicht wisselt het andere af. Rond een uurtje of zeven besluiten we de snelweg af te gaan op zoek naar een restaurant voor een echte Italiaanse pizza. In het plaatsje Reggio Emilia parkeren we de auto's en lopen het centrum in. Een typisch en vooral schitterend Italiaans stadje verrast ons met zijn pleinen en kerken. Na een uitgebreide wandeling vinden we een pittoresk restaurantje zonder Engelse kaart, waardoor de pizza's min of meer op de gok besteld worden. De pasta's, risotto en pizza's smaken echter uitstekend en met volle buikjes verlaten we de tent weer. Na een kort ritje komen we aan in ons ietwat oubollig maar keurig hotel. Lekker een nachtje slapen en dan weer door!

DAG 3

Vandaag is het zo ver: het hoogtepunt van de reis, Lamborghini, staat op het programma! Of nouja hoogtepunt, het is vooral het bedrijf wat het verst van Enschede af ligt. Laten we het maar het laagtepunt noemen, zuidelijker gaan we immers niet komen. Eerst eens even opstaan in ons oubollige hotel nabij Modena. Een uitgebreid ontbijt staat voor ons klaar met onder andere zes soorten croissants en veel andere cakejes. Bij aankomst bij de autobouwer in Sant'Agata blijkt er een kleine fout in de planning ontstaan te zijn. Ze hebben ons omgeboekt naar een tour om 13:00 uur en niet om 10:00 uur. Dan moeten we ons maar een beetje vermaken in het museum. Met hun collectie auto's lijkt dit niet echt een probleem. Nog even langs de museumwinkel om ons te verbazen over de gigantische bedragen die mensen over hebben voor veel te nutteloze spullen. Hierna lunchen we in de zon en vergapen ons aan de Lambo's die langs de weg getest worden.

Tijdens de belachelijk commerciële fabrieksrondleiding wordt ons één ding duidelijk: alles kan, zolang je er geld voor hebt. Het meest gehoorde antwoord op onze vragen is ofwel 'yes you can do it, but you have to pay for it' of 'this is very exclusive'. We hebben wel kunnen zien hoe de Aventadors in elkaar gezet worden en hoe het interieur gemaakt wordt uit gekleurd natuurleder. Toch moeten we helaas concluderen dat Lamborghini meer een marketingtechnisch hoogstandje is dan een technisch hoogstandje. Een heel mooi en snel hoogstandje, dat wel.

Na Lamborghini wordt er besloten om richting Modena te rijden. Hier is een museum van Ferrari en een vergelijking van beide grootheden lijkt op z'n plaats. Ook hier staan weer veel auto's opgesteld, maar deze keer worden alle auto's als kunstwerken beschouwd met een gebouw wat niet onder doet voor een gemiddeld kunstmuseum. Ferrari bestrijdt het testosteron van Lamborghini met gratie en elegantie, en wat ons betreft slagen ze daar volledig in. Aan het eind van het bezoek rijden we door naar Milaan, waar we een dagje rustig aan zullen doen en broodnodige cultuur kunnen snuiven.

DAG 4

Eigenlijk ervoer iedereen het gaan van de wekker als vroeg. De een omdat deze ook daadwerkelijk vroeg ging, de ander omdat ze tot in de vroege uurtjes Milaan hebben verkend. We hebben deze ochtend geen algemeen programma, dus iedereen doet wat hij zelf lekker wil. Sommigen gaan vroeg naar het centrum om nog even Milaan te ontdekken, anderen slapen uit en doen het centrum af met een flitsbezoekje.

Om half twee verzamelen we in het hostel voor een uitgebreide lunch, gehaald bij wat inmiddels onze hoofdsponsor is geworden: de Lidl. Nou ja, hoofdsponsor is een te groot woord, maar voor die prijzen ga je het bijna geloven. Netjes volgens schema stappen we in de bussen en beginnen aan een lekkere lange rit richting Stuttgart. We gaan dit keer niet door de Gotthardtunnel, maar over de bergpas. Onderweg zijn prachtige vergezichten te zien en kunnen we bijna een sneeuwballengevecht houden. Gelukkig voor de minder geoefende werpers, ligt er enkel sneeuw in de bomen.

Na een diner in een idyllisch Duits dorpje, vanzelfsprekend met schnitzel en pommes, vervolgen we onze reis. De commissieleden belast met het verzorgen van de muziek houden de steer er goed in en net iets voor twaalven komt de eerste bus aan bij ons hostel in Stuttgart. De inzittenden van de Newtonbus moeten nog even wachten op een warm bedje, want helaas is de bus niet schoon genoeg om überhaupt in het centrum in te mogen rijden. Wij spelen nog een spelletje in ons hostel en maken ons klaar om morgen eerst lekker uit te slapen en daarna een bezoekje te brengen aan Mercedes, ons laatste bezoek van deze reis.

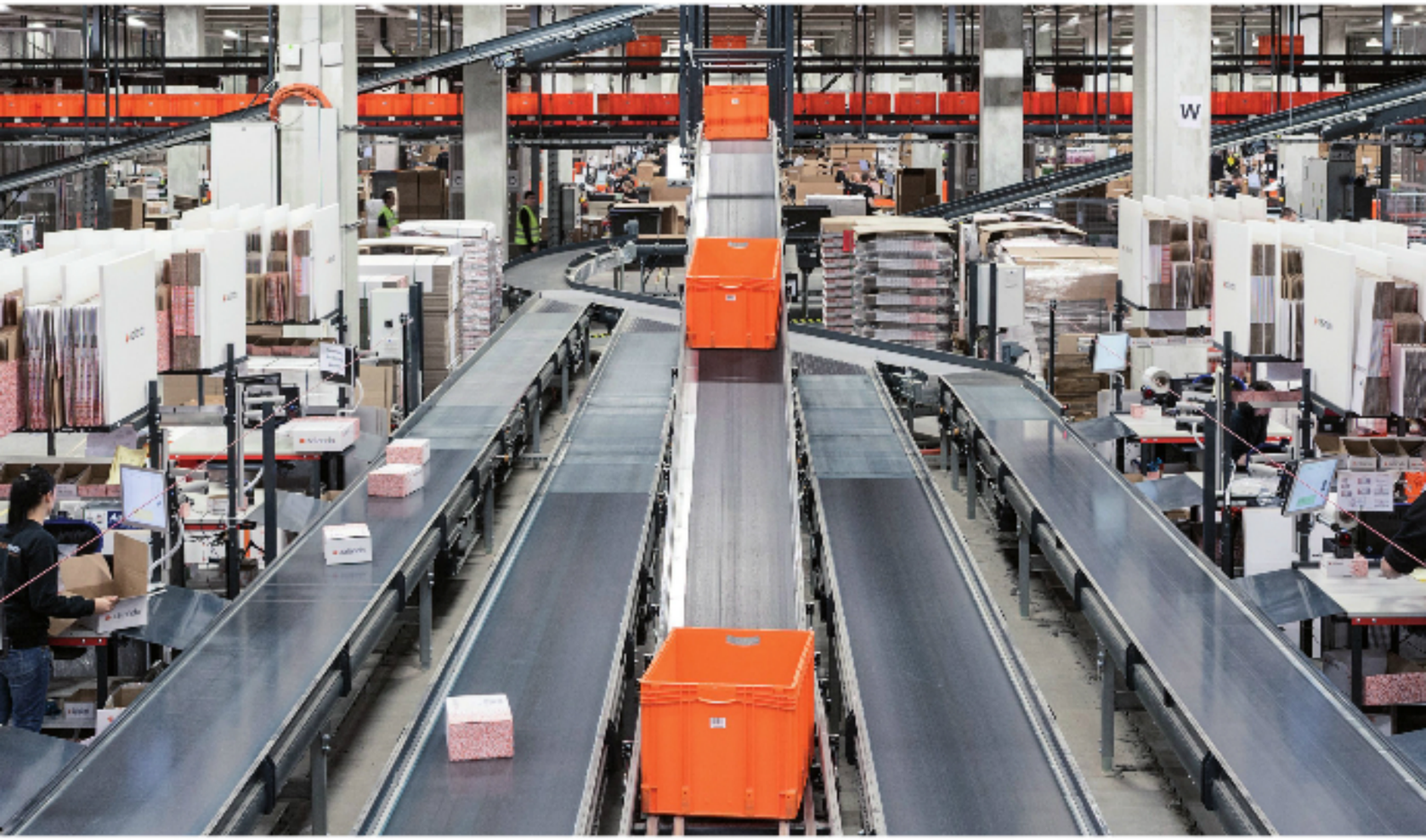
DAG 5

Heerlijk, die vrije ochtenden! Ook op vrijdagochtend zijn we vrij in wat we doen. Een groep gaat naar het Porschemuseum in Stuttgart, een tweede groep verkent het Neues Schloss in de buurt en een derde gaat alvast lunch regelen voor de rest van de groep. We gaan weer op pad en ontmoetten elkaar weer in het Mercedes Customer Centre voor een lunch op de parkeerplaats. In het bezoekerscentrum staan een aantal auto's en een paar racesimulators waar wij onszelf prima mee kunnen vermaken. Om 13:30 begint de rondleiding met een film over de productie van verschillende Mercedesmodellen. Hierna mogen we naar de bodyshop waar de S-klasse in elkaar geknutseld wordt. Voor de mensen die geen idee hebben wat voor auto dat is: het is de meest luxe Mercedes die er is, en daarmee de auto voor mensen die net geen Lamborghini of Ferrari kunnen betalen. Het productieproces is compleet anders dan bij Lamborghini. Overal doen robots het werk en zelfs bij de meest luxe versie, de Maybach, verschilt de productie niet heel veel van die van een Golf. Wel is er natuurlijk meer laswerk, meer aluminium en meer leer. We worden rondgeleid door een soort van in huid verpakte robot die zijn bandje twee keer per dag mag afspelen. Wel weet deze cyborg op al onze vragen een antwoord te geven en zit er soms zelfs een grapje in. Het is natuurlijk wel Duitse humor, dus we lachen wel maar echt grappig is het niet.

Nadat we de productie van deze luxewagens van A tot Z gezien hebben is het tijd voor de tweede lunch van de dag. Hierna stappen we in de auto's om onze weg te vervolgen richting Frankfurt. Hier gaan we een weekend lang de stad onveilig maken en kijken of we tussendoor nog een beetje cultuur kunnen snuiven. Bijslapen wordt onderweg gedaan, dus dat belooft wat voor vanavond.

VANDERLANDE

In a world of technology, a belief in people

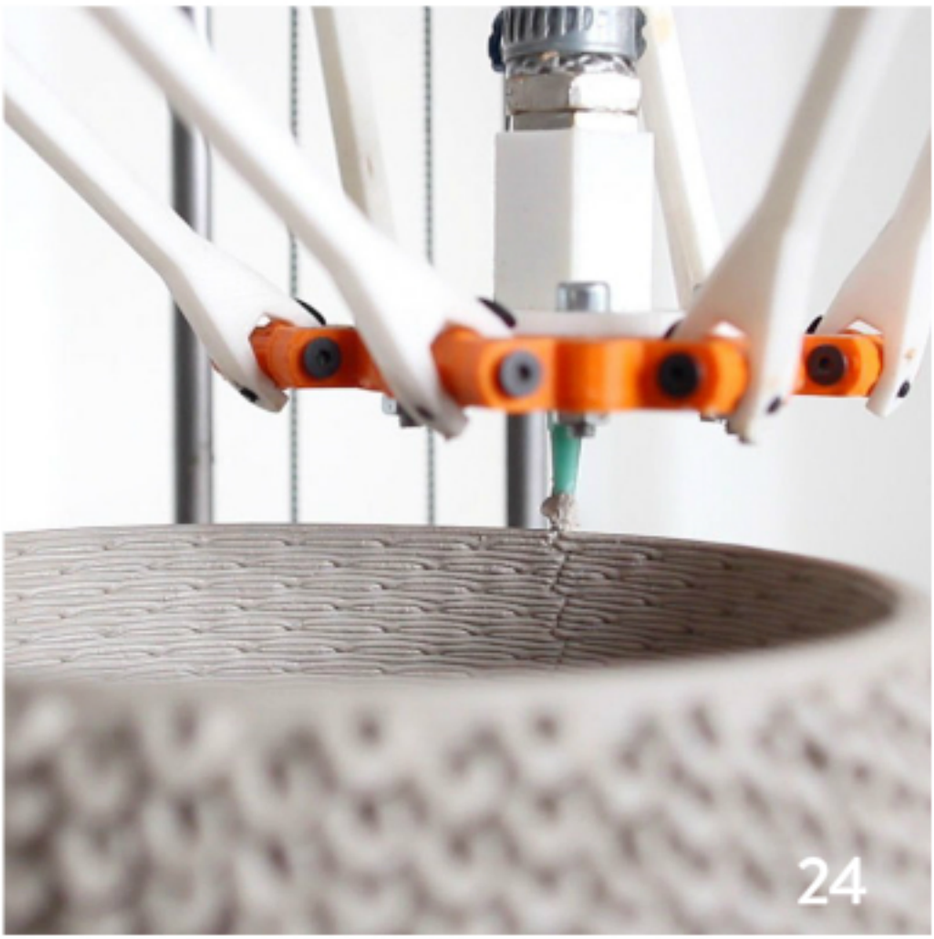


Op zoek naar verantwoordelijkheid, afwisseling en een internationale carrière?

Dan is werken bij Vanderlande iets voor jou! Wij danken ons succes aan de combinatie van hoogwaardige technologie én de passie van onze medewerkers. Zij zijn de drijvende kracht achter onze innovatieve material handling systemen en bijbehorende services voor tal van nationale en internationale distributiecentra, luchthavens en sorteercentra. Kijk op onze website voor alle stages, afstudeeropdrachten en vacatures.

› **careers.vanderlande.com**

MOVING YOUR BUSINESS FORWARD



11 Bier
Brew your own

14 Lidwoord
Dennis Idema

17 Column Jens
Pepernoten

21 Lithiumbatterijen
Gevaarlijk of nuttig?

22 Symposium

28 How to
Gitaar spelen

32 Noord-Korea
Zelfvoorzienend?

35 Column Joachim
Spreek je moerstaal!

36 Verenigingsnieuws

39 Kruiswoordpuzzel

REDACTIONEEL

We zijn weer begonnen, het collegejaar is weer ruimschoots onderweg. De eerste tentamens zijn inmiddels al gemaakt en de eerste (on)voldoendes wellicht al weer behaald. Tijd dus voor een gloednieuwe Appel. We zijn inmiddels toe aan jaargang 39 en dit belooft zeker een mooi en interessant jaar te worden. We hebben dit jaar een aantal gave thema's in de planning staan en deze Appel hoort daar zeker bij. Het thema is namelijk do-it-yourself. Dit thema is iedere werktuigbouwer natuurlijk op het lijf geschreven. Onze passie voor techniek is namelijk begonnen op een zolderkamertje, in een fietsenschuurtje of een garage. Klussen aan brommertjes, spullen kapotmaken en vervolgens weer repareren, eigen systeempjes bouwen om het zware leven van een scholier/student te vereenvoudigen; tijdens het doe-het-zelven is onze interesse voor WB opgewekt. Gezien het beungehalte zou dit ook wel de beunappel kunnen heten. Desalniettemin hebben de redacteuren geen beunwerk afgeleverd maar hard hun best gedaan om weer een mooi gevulde Appel neer te zetten.

Bij de start van het collegejaar leek de redactie lichtelijk onderbezet te zijn. Verschillende redacteuren hadden besloten een minor in het buitenland te volgen en konden daardoor geen bijdrage leveren. Gelukkig bracht de commissie-interessemarkt uitkomst. Er was voldoende belangstelling en een aantal geïnteresseerden heeft direct een bijdrage geleverd aan deze Appel. Ik vind het mooi om te zien dat het commissiewerk van deze commissie met beide handen aangegrepen wordt en mensen er hun eigen draai aan geven. Het redactiewerk past eigenlijk uitermate goed binnen dit thema. We bepalen zelf waar we over willen schrijven, we gaan zelf naar bedrijven toe en maken zelf de artikelen op. Lijkt het je nou ook leuk om ook wat te doen bij de redactie? Schroom dan niet en spreek iemand van de commissie of het bestuur aan. Wie weet waar het toe zal leiden.

Tenslotte wil ik iedereen veel leesplezier wensen. Het lezen zul je toch echt zelf moeten doen. Maar je denkvaardigheid zal ook op de proef worden gesteld; in deze editie is namelijk een kruiswoordpuzzel te vinden. Vul hem in, stuur je antwoord op en maak kans op pri-pra-prijzen!

Tom Stroet
Hoofdredacteur

LIFE HACKS

Een dag uit het leven van een student

DOOR ROBIN VISSCHER & MAX VAN DE WOUW

Het leven van een student gaat niet altijd over rozen. De ene dag is de andere niet en loopt daarom niet altijd zoals je geplanned had. Dingen gaan niet zoals je wil en alles werkt tegen. Dan is het fijn om zo nu en dan eens beroep te kunnen doen op een handigheidje die het leven wat vergemakkelijkt en veraangenaamd. Wij, van De Appel, zochten een aantal van deze handige 'life hacks' op en testten of deze tips en tricks nou feit of fabel zijn. Met de lifehacks uit het volgende voorbeeld kom je als student de dag ongetwijfeld beter door. En wordt het zware leven als student toch ietsje dragelijker.

DE ZWARE OCTHEND

Het is ochtend en de wekker gaat, althans, een uur geleden. Je hebt je weer eens verslapen, niet geheel door de YouTube "Life Hack"-kanalen bingesessie van de avond ervoor. Dat wordt opschieten! Je kleed je gauw aan en trekt je schoenen aan. Helaas ben jij 3x gezakt voor je veterstrikdiploma, waardoor je altijd loopt te sukkelen met je schoenveters. Voor alle mensen die kampen met dit probleem en niet graag over gaan op klittenband of instappers is hier lifehack nummer 1: Supersnel Veters Strikken. Misschien bespaar jij hier maar enkele secondes mee, maar Churandy Martina had hier toch zeker goud mee kunnen winnen.

Tijd voor het ontbijt. Je huisgenoot heeft natuurlijk al het brood al opgegeten, dus dat wordt een gekookt eitje. Lifehack nummer 2: Omdat je natuurlijk geen tijd hebt om de eitjes te pellen gooi je een citroenpartje bij de kokende eitjes, zo komt de schil los van het ei, ideaal! De theorie hierachter is dat het zuur het calcium van het ei afbreekt waardoor water tussen het ei en het membraan kan komen, hierdoor komt het ei los van de schil. – Bij het testen van deze lifehack was het eitje binnen no-time verlost van de schil. Deze lifehack is dan ook waar.

Stap 1: Kruis je veters links-overrechts zoals je normaal je schoenen strikt.

Stap 2: Leg je veters over je vingers zoals te zien op het plaatje.

Stap 3: Pak met je duim en wijsvinger het midden vast van de veter in je andere hand, idem met je andere hand.

Stap 4: Trek nu je je veters door elkaar heen – Klaar!

DE HECTISCHE MIDDAG

Natuurlijk staat je fiets op zulke dagen ook met een of ander gebrek aan de kant, dus dat wordt de bus. Als lichtpuntje op deze toch wel nare dag vind je nog een krant van een vorige reiziger op je stoel. Je bladerd naturlijk gelijk naar de strippagina waar ook een 'zoek de verschillen' staat. Deze los je in no time op. Lifehack nummer 3: Door je ogen te kruisen, vallen de verschillen snel op. Door scheel te kijken zal zich een 3e plaatje tonen in het midden, na enige tijd stelt deze zich scherp en zullen de verschillend zich niet scherp vertonen of licht knipperen door het conficterende beeld welke je ogen oppikken. – Deze lifehack is waar/plausibel, het vergt enige oefening en niet elk plaatje zal even snel zijn verschillen prijsgeven maar met enige oefening los je ze zo op!

Eenmaal op de uni, moet je natuurlijk nog zo snel mogelijk op verdieping 13 zien te komen. Lifehack nummer 4: Hulpdiensten hebben een speciale code waarmee ze in geval van nood direct naar de gewenste etage kunnen zonder tussendoor te stoppen. Dus mocht je zoiemand kennen, schiet hem of haar even aan. Natuurlijk is er in de lift altijd een grappenmaker voor jou geweest die de knopjes van alle etages heeft ingedrukt. Gelukkig kun je deze weer uitschakelen door ze dubbel in te drukken. – Deze lifehack is niet waar. Hulpdiensten zullen in geval van nood nooit de lift gebruiken door het mogelijke gevaar er zelf in vast komen te zitten. Het dubbel in drukken van knoppen om verdiepingen 'uit' te zetten bestaat misschien wel maar niet in de liften welke zich bevinden op de universiteit.

Na deze terror dag op de universiteit mag je dan eindelijk naar huis, hier kom je tot de realisatie dat je inmiddels niet meer thuis woont waar je moeder de was al voor je had opgevouwen. Het hoopje wasgoed op je bed staar je met tegenzin aan, maar stiekem slaap je liever toch in een bed zonder rommel erop. Aan het werk dus. Als je de volgende QR-code scant leer je stapsgewijs hoe je supersnel je T-shirts kan opvouwen.

Je huisgenoot stuurt over de app dat hij niet kan koken omdat hij z'n studie verzaakt heeft en nu met zijn project genoten een onmogelijke deadline moet halen. Hij haalt een nachtje door op de uni... Je stufi komt pas over een week en je hebt dit kwartiel zelf ook iets te hard gefeest waardoor je bankrekening je erop wijst dat voor de 6e keer in twee weken een pizza bestellen wellicht niet de meest verstandige keuze is. Geen probleem, via www.supercook.com vul je in welke ingredienten je nog bij elkaar kan sprokkelen in de keuken en je krijgt dan een mooi advies wat je hier nog mee kan maken... Alleen is je voorraad kast zo hopeloos leeg dat zelfs supercook je niet meer kan helpen...

Ergens in een kastje vind je nog een blik knakworsten, een handje vol pasta een zakje cup-a-soup en een half pak custard welke je huisgenoot ooit nodig had voor het kerstdiner van twee jaar geleden. Alles bij elkaar een prima maaltijd. Je huis hanteert echter de regel dat afwassen na het eten optioneel is, alle pannen zijn vies... In een snelle blik door de keuken valt je oog op het koffiezetapparaat. Waarom ook niet?

Lifehack nummer 5: Je gooit de cup-a-soup in de koffie pot en laat het koffiezetapparaat met water doorlopen. Na enkele minuten en zonder enige moeite heb je een soepje. Hierna volgen de knakworsten en zelfs de pasta blijkt gaar te worden! De custard dikt niet helemaal lekker in maar warme gele pap is beter dan niets. Wel even roeren tussendoor. – Deze lifehack is waar. De redactie heeft dit getest en heerlijk gegeten!

DE DRONKEN AVOND

Je vrienden spreken af om bij iemand te gaan zuipen, bij aankomst blijkt dat de pils nog lauw is... Gelukkig heb je goed opgelet bij het vak heattransfer en weet jij hoe je binnen no-time er voor zorgt dat het bier te drinken is. Lifehack nummer 6: Je wikkelt de biertjes in met wc-papier en maakt dit nat. Hierna zet je ze een kwartier in de vries en zo worden ze veel sneller koud dan bier in de vries zonder nat wc-papier. – Deze lifehack is plausibel. Hoewel na een kwartier het bier nét te drinken was, is er geen noemens waardig verschil in temparatuur in het bier met en zonder nat wc-papier. Het bier met nat wc-papier bleef wel iets langer koel dan het bier zonder wc-papier.

De avond gaat voort en het bier vloeit rijkelijk. Je realiseert je echter dat je morgen vroeg op moet maar de sociale verplichting weerhoud je ervan om eerder naar huis te gaan. Als je zegt dat je niet teveel gaat drinken vinden je vrienden je een laffe borrelaar. Gelukkig weet jij hoe je keer op keer wint met mexxen. Lifehack nummer 7: Je hebt thuis twee dobbelstenen op de stad mex in de oven gelegd en een kleine 10 minuten op 110°C laten bakken. De dobbelstenen smelten zo een klein beetje waardoor de onderkant iets zwaarder wordt en makkelijk op de gewenste stand komt te liggen. – Deze lifehack is plausibel. Hoewel je niet keer op keer een perfecte score zal gooien kan je, als je goed oplet voelen dat de dobbelstenen aan de onderkant iets dikker en zwaarder zijn dan aan de bovenkant.

Plots springt het licht uit in de kamer en jullie zitten in het donker. De eerstejaars huisgenoot van je maat doet electro techniek en heeft met zijn nieuwe printplaatbouwsel de stoppen eruit geknald. Tot overmaat van ramp is de sleutel van de stoppenkast kwijt en is Acasa niet telefonisch te bereiken. Om toch nog iets te kunnen zien gaan jullie op zoek naar iets wat nog enige sfeer kan geven. Lifehack nummer 8: Jullie vinden een jerrycan en een zaklamp. Door de zaklamp onderste-boven op de jerrycan te plaatsen krijgen jullie een mooi diffuus sfeerlicht en is de avond gered.

Het sfeerlicht wekt enige decadente gevoelens op en binnen niet al te lange tijd staat er een fles whisky op tafel. Van whisky glazen is echter geen spoor. De decadente student drinkt echter geen whisky uit de fles dus is het tijd om wat te beunen. Lifehack nummer 9: Met een vijltje krassen jullie rondom een leeg bier flesje. Het flesje zetten jullie in een pan met kokend water waarna jullie deze afschrikken op de kraslijn met ijskoud water. Het flesje spat in tweeën waarbij de onderste helft een prima glas vormt waar whisky uit gedronken kan worden. – Deze lifehack is waar. Het is wel aan te raden om met nat schuurpapier de rand van het glas af te ronden, dit voorkomt dat je whisky een bloodymary wordt.

Met deze kleine greep uit de wereld van de life hacks hopen wij het leven van de student toch iets te hebben kunnen verlichten. Of deze tips en tricks ook jouw leven wat aangenamer maken kunnen we natuurlijk niet garanderen, maar wij hebben een topdag gehad!