



# DE VONK

PERIODIEK DER E.T.S.V. SCINTILLA

**Hoofdartikel:**  
**Spanning in de chemie**

**Mid P  
project**

**Minorevaluaties:**  
**Industrieel Ontwerpen**  
**Werktuigbouwkunde**

**Activiteiten:**  
**Westvleterenproeverij**  
**Ouderdag**

**Hobby:**  
**Schakelende  
voedingen**

## Voorjaar

Tekst: Tom Vocke

“April doet wat hij wil”, zo is het maar net. Denk je eindelijk na een weekend zonder wolkje aan de lucht en temperaturen van maar liefst 25 graden aan de lente te kunnen beginnen, en dan regent het ineens pijpenstelen. Gelukkig was het tijdens de Batavierenrace en de marathon van Enschede afgelopen weekend mooi weer, al zagen sommige lopers er wel uit alsof ze een beetje water konden gebruiken. Terwijl jij lekker thuis op de bank met een biertje uit zit te brakken van het lopen, dan wel het vatenbierenfeest is de redactie weer druk aan de gang met de derde vonk van het jaar. Het is maar goed ook want er zijn weer een hoop interessante onderwerpen dit keer!

Deze Vonk zijn we verblijd met een hoofdartikel van de vakgroep BIOS met als onderwerp elektrochemie. Na een korte inleiding over het onderwerp gaat dit artikel in op een toepassing daarvan, namelijk de elektrochemische condensator. Ik durf te wedden dat de meesten van jullie nog nooit hebben stilgestaan bij het feit dat je ook ionen in plaats van een gebrek aan elektronen kunt gebruiken om een plaat van een plaatcondensator positief te laden. Laat staan dat jullie wisten dat met deze techniek ook nog eens specifieke ionen uit een oplossing kunnen worden geïst. Lees dus snel verder op pagina 3 (na dat je deze redactioneel en alle pagina's ervoor hebt gelezen natuurlijk).

Voor de ELers die thuis geen technologie op Nano schaal kunnen toepassen is er ook weer een hobby artikel. Ditmaal lossen we in één keer het probleem op van het vinden van

adapters met de juiste voedingspanning voor je project. Het blijkt namelijk dat schakelende voedingen vaak eenvoudig hun voedingspanning laten aanpassen. Dirk-Jan vertelt je hoe.

Ook Scintilla heeft niet stilgezeten het afgelopen kwartiel en heeft de eerste editie van de microcontroller cursus gelanceerd. Maar liefst 60 studenten deden mee aan een driedaagse cursus waarin zo goed en kwaad als het ging hen de basis van het gebruik van microcontrollers werd uitgelegd. Daarnaast heeft de ouderdag weer plaatsgevonden, iets wat natuurlijk elk jaar weer een mooi verslagje met zich mee brengt.

Naast deze willekeurige greep uit de artikelen in deze Vonk is er natuurlijk nog veel meer, dus ga snel naar de inhoudsopgave! De redactie wenst je dan ook veel leesplezier!

### DE VONK

Periodiek der E.T.S.V. Scintilla.  
Verschijnt 4 maal per jaar in een oplage van circa 580 stuks.

Jaargang 28, Nummer 3  
Mei 2010

### Redactie

Dirk-Jan van den Broek, Erwin Bronkhorst, Henriëtte van Dorp, Derk de Graaf, Fieke Hillerström, Ray Tanuhardja, Tom Vocke, Lars Zondervan

### Druk

Printec Offset, Kassel (Dld)

### Redactieadres

E.T.S.V. Scintilla, Universiteit Twente, Postbus 217, 7500 AE Enschede, tel: (053) 489 2810, fax: (053) 489 1068

### Internet

[vonk@scintilla.utwente.nl](mailto:vonk@scintilla.utwente.nl)  
(algemeen)

[vonkkopij@scintilla.utwente.nl](mailto:vonkkopij@scintilla.utwente.nl)  
(kopij)

[www.scintilla.utwente.nl/commissies/vonk/](http://www.scintilla.utwente.nl/commissies/vonk/)  
(website)

Alle leden van Scintilla krijgen De Vonk in hun postvakje of gratis toegestuurd.

Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen, vermenigvuldigd of gekopieerd zonder uitdrukkelijke toestemming van de Vonk-redactie.

De redactie behoudt zich het recht voor om door derden geschreven materiaal te wijzigen of in het geheel niet te plaatsen. De in de artikelen vervatte meningen zijn niet noodzakelijkerwijs die van de redactie.

ISSN 0925-5427



# INHOUDSOPGAVE

## Vooraf

Redactioneel 0  
Van de Pres 2

Hoofdartikel  
Spanning in de chemie 3

## Elektrotechniek

Mid-P project 20  
Onderwijsprijs 10

## Hobby

Microcontrollercursus 21  
Schakelende voedingen 23

## Minors

Werktuigbouwkunde 14  
Industrieel ontwerpen 16

Puuzel 25

## Activiteiten

Westvleterenproeverij 11  
Ouderdag 9  
Fotopagina 12

## Bedrijfsleven

Vanderlande Industries 18  
McKinsey & Company 26

## AGENDA

### Onderwijs

8 juni  
Sluiting inschrijving tentamens

21 juni - 2 juli  
Eind P/B2/tentamenweken

5 juli  
Begin zomervakantie

16 - 27 augustus  
Herkansingen

18-26 augustus  
Kick-In "Serious Mysterious"

23-25 augustus  
Opleidings Kick-In "Top Secret"

### Scintilla

Elke vrijdag vanaf 16:00  
VriMiBo in Abscint!

1 juni - 12:30  
Lunchlezing Technolution

25 juni - 16:00  
ZomerBBQ

2 juli - hele vrijdag  
VriBo

8-18 september  
9e lustrum "Secret Agent" met o.a. een kamp (10-12 sep) en een eindevent (18 sep), excursies en meer!

## Lente

De dagen worden langer, de lucht wordt warmer, en zoals de Amerikaanse acteur Robin Williams (onder andere Mrs. Doubtfire, Flubber) ooit zei: "Spring is nature's way of saying: let's party!" Mensen, dieren en planten worden blij van de lente. Het leven wordt spontaan beter, de vogels beginnen uitbundiger te fluiten en alles om je heen wordt kleurrijk versierd door de natuur. De rokjesdag<sup>1</sup> komt er weer aan, het is weer tijd voor de voorjaars schoonmaak en ook onze geliefde barbecue staat ook weer op het programma.

Er is echter altijd één groep mensen die verstoken blijft van al dit moois. Je raadt het al, het is de enige echte EL'er. Helaas is de indeling van het collegejaar zodanig dat wij dit seizoen overdag niet mee kunnen maken. Of het nou komt door het Eind-P-project, het B2-project of je bachelor- of masteropdracht, de kans is groot dat je als vlijtige EL-student minimaal 8 uur per dag doorbrengt in één of ander suf, stoffig universiteitsgebouw (al dan niet met verkeerd afgestelde airconditioning), en hierdoor het grootste deel van de lente mist.

Gelukkig blijft de avond in dit soort gevallen over voor het ontplooiën van eigen activiteiten. Helaas is het wel zo dat de buitentemperaturen 's avonds dalen, en zeker aan het begin van de lente tot een onaangenaam niveau. Maar toch let ons dit niet om een scala aan buitenactiviteiten te organiseren of daaraan deel te nemen. Ik heb het natuurlijk over activiteiten zoals de Batavierenrace, de VrijdagBorrel en het Eind-P-event. Meedoen aan deze activiteiten troost ons en laat ons op de één of andere manier toch meedelen in de lentevreugde.

Ook deze lente staat er weer het één en ander op het programma. In het kader van Williams' "let's party" hebben bijvoorbeeld Scinsation - EWI's leading dance event, waarbij wij Stress zullen laten zien dat onze bass ook best hard kan. Ook is het tijd voor de 62e Cantus Scintillae, waarbij ik voor het eerst de Senaat zal voorzitten. En in september, geen lente maar wel feest, viert Scintilla haar 9e lustrum! Elders in deze Vonk vind je daarover meer informatie, laat hiervoor maar alvast een plekje in je agenda vrij voor de vele activiteiten die op het programma staan.

Op de koningin, op Scintilla!



Jethro Beekman  
President van het 80e bestuur der E.T.S.V. Scintilla

1) Van Dale Groot woordenboek der Nederlandse taal: **rokjes-dag** (*de<sup>m</sup>*) 1. eerste warme lentedag (waarop de vrouwen voor het eerst in hun rokje op straat lopen)

## Hoe breng je spanning in de chemie?

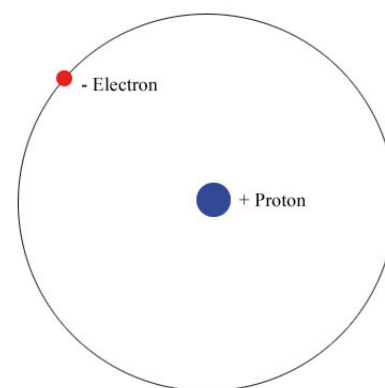
Tekst: Dr. Jan Eijkel  
BIOS/Lab on a Chip group, MESA+ Institute for Nanotechnology

In het klassieke onderwijs zijn de vakken biologie, scheikunde en natuurkunde streng gescheiden. Natuurlijk zijn daar heel goede redenen voor, want het is toch echt wel onbegonnen werk om bijvoorbeeld te proberen de paddentrek vanuit natuurkundige wetten te verklaren. Zo heeft ieder vak zijn eigen domein waar het min of meer soeverein kan opereren omdat andere vakgebieden er niet zoveel aan bij te dragen hebben. Je ontdekt echter ook al snel dat er overlapgebieden zijn, waar je kennis van twee klassieke vakgebieden nodig hebt, en die je dus zowel bij het ene als bij het andere vak kunt betrekken.

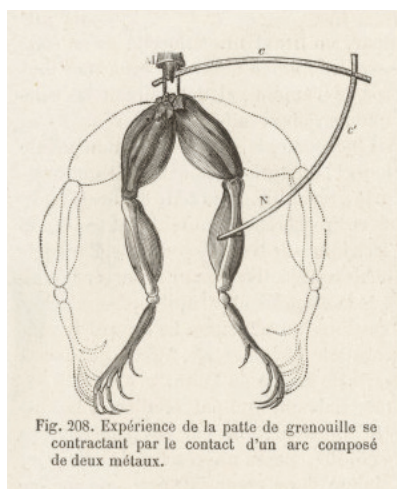
Bioelektriciteit is zo'n grensgebied tussen biologie en natuurkunde, en bestaat al sinds de ontdekking van Galvani (1737 - 1798) dat kikkerpoten samentrekken als ze in aanraking komen met twee verschillende metalen (figuur 1). Bioelektriciteit beschrijft de rol van elektriciteit in levende wezens, en is bijvoorbeeld erg belangrijk in de geneeskunde voor een elektrocardiogram of een elektroencefalogram. Een ander grensgebied is elektrochemie, dat het verband tussen chemische en elektrische verschijnselen beschrijft. Volta (1745-1825) kan beschouwd worden als een van de grondleggers van dit gebied. Deze leerling van Galvani ontdekte dat een stapel zink en zilverplaten met tussenliggende kartonschijven gedrenkt in zeewater zoveel spanning kon genereren dat

hij er vonken mee kon trekken (figuur 1).

Dat elektromagnetisme (als onderdeel van de natuurkunde) en chemie veel met elkaar van doen hebben begrijp je direct als je naar het atoommodel kijkt. Figuur 2 toont een waterstofatoom volgens het klassieke atoommodel van Bohr: een negatief geladen elektron in een baan om een positief geladen kern. Atomen zijn dus netto neutrale verzamelingen van positief en negatief geladen deeltjes en elektromagnetisme is daarmee een van de theorieën die je nodig hebt om een atoom te beschrijven. Voeg je voldoende energie toe aan het elektron in een atoom, dan kan het zijn baan verlaten (ontsnappen) en heb je één positief en één negatief geladen deeltje. Elk is de veroorzaker van een elektrisch veld en als deze deeltjes bewegen noemen we dat een elektrische stroom. Tegelijk kunnen we natuurlijk allemaal chemie doen met het waterstofatoom. Voilà, direct hebben we daar een verband tussen het natuurkundevak elektromagnetisme en chemie. De interacties tussen verschillende atomen en moleculen worden bepaald door de interacties van hun elektronenwolken, waar de natuurkunde al heel gauw niet meer uitkomt, vandaar de chemie als aparte discipline trouwens.



Figuur 2 Bohr's model voor het waterstofatoom. Tegenwoordig zouden we de positie van het elektron eerder aangeven door een waarschijnlijkheidsverdeling rond de kern.



Figuur 1 Plaatjes uit twee typische disciplinaire grensgebieden: bioelektriciteit (links) en elektrochemie (rechts).

Terug naar de elektrochemie, een interdisciplinair grensgebied dat je kunt beschouwen als een onderdeel van het bredere vak fysische chemie. In de elektrochemie bestuderen we het samenspel tussen elektromagnetisme en chemie, en zijn we bijvoorbeeld bezig met de vraag hoe we elektrische velden of stromen kunnen opwekken met chemische reacties, of omgekeerd hoe we chemische reacties kunnen beïnvloeden door een stroom te sturen of een spanning aan te leggen.

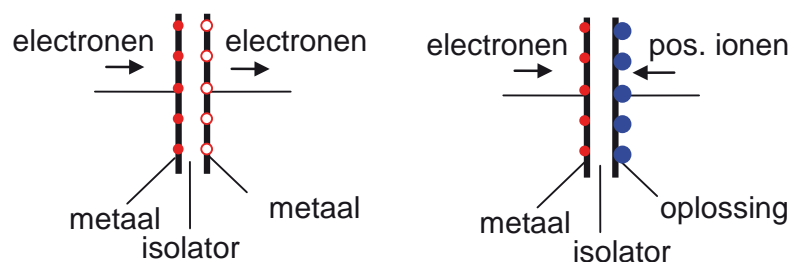
dit verhaal houden we ons bij een enkele metaalplaat en een isolatorplaat, waardoor we één been in de elektrische wereld houden en het andere in de chemische wereld.

Zo'n elektrochemische condensator is in bepaald opzicht eigenlijk interessanter dan een klassieke condensator, omdat je een directe verbinding hebt tussen een elektrische schakeling waarin elektronen bewegen aan de ene zijde en een systeem waarin ionen bewegen aan de andere zijde (wat allerlei zoutoplossingen kunnen zijn). Hij is zelfs extra interessant omdat we zoals we straks zullen zien, in sommige gevallen door de materiaalkeuze van de plaat precies kunnen kiezen welke soort ionen we uit de oplossing op onze plaat willen verzamelen.

## De capaciteit van een elektrochemische condensator

Om te berekenen wat de capaciteit van zo'n elektrochemische condensator is, moeten we weten waar de ionen zitten in de oplossing (ze zitten namelijk niet allemaal precies op de isolatorplaat) en wat de dielektrische eigenschappen zijn van het medium. Hiervoor kunnen we een simpel model uit de literatuur overnemen. Een belangrijk onderdeel van dit model is een microscopisch model van het interface tussen het isolatormateriaal en een zoutoplossing (de zogenaamde elektrische dubbellaag, zie figuur 4).

Als we een potentiaalverschil aanleggen tussen het metaal en de oplossing, verdeelt dit verschil zich over de isolator en de zoutoplossing. Voor het gemak nemen we aan dat er geen ruimtelading in de isolator zit, zodat we daar een constant elektrisch veld hebben. De zoutoplossing is een geleider vanwege de zoutionen die erin zitten, en dus trekken we ionen aan naar het oppervlak van de isolator. Eenvoudigweg vanwege hun eindige afmetingen kunnen ionen echter niet dichter dan zo'n 0.2 nm afstand bij de isolatorwand komen. In deze ruimte, de Sternlaag, zit dus ook geen ruimtelading en hebben we eveneens een constant elektrisch veld (maar van een andere grootte dan in de isolator vanwege een andere dielectrische



• electron    ◦ electrontekort    ● pos. ion

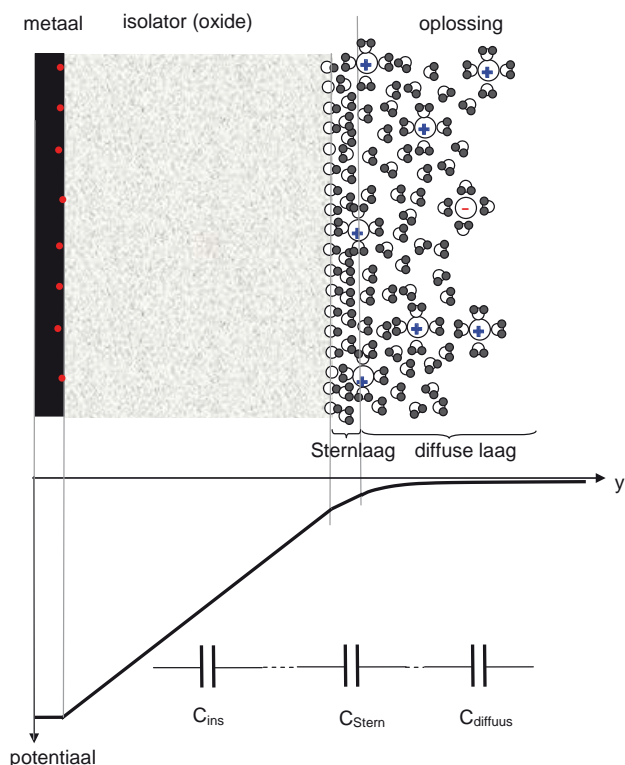
Figuur 3 Links een klassieke plaatcondensator waar lading wordt opgeslagen op metaalplaten als een overschot of tekort aan elektronen en rechts een elektrochemische condensator, waar lading wordt opgeslagen op een metaalplaat als elektronen en op een isolatorplaat als ionen.

## Een 'elektrochemische' condensator

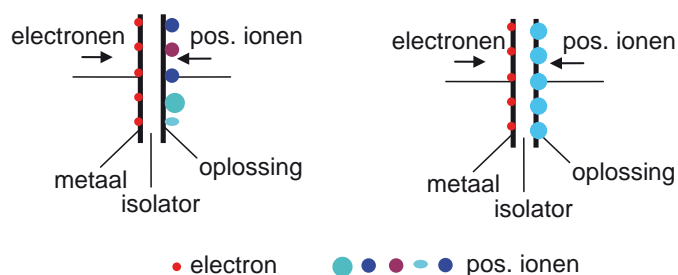
Een heel interessant onderdeel van de elektrochemie waar we het hier over gaan hebben houdt zich bezig met situaties waarin capaciteiten worden gebruikt die aan de ene plaat met elektronen worden opgeladen en aan de andere plaat met ionen (geladen deeltjes). Figuur 3 vergelijkt in schematische vorm een klassieke condensator (links) en zo'n condensator die we voor het gemak maar 'elektrochemische condensator' zullen noemen waar een van de platen met ionen wordt opgeladen (rechts).

Deze tweede plaat hangt dan in een zoutoplossing. Sommigen zien misschien dat deze elektrochemische condensator niets anders is dan een enkele plaat van een elektrolytische condensator. Een elektrolytische condensator heeft nog een tweede isolatorplaat/metaalplaat waar we weer van de ionenwereld naar de elektronenwereld stappen, zodat we een elektrolytische condensator in een elektrische schakeling kunnen opnemen. Je kunt een elektrochemische condensator ook zien als een condensator waar een van de metaalplaten vervangen is door een zoutoplossing. In





Figuur 4 Microscopisch model van een metaal/isolator/oplossing systeem, waarin de oplossing een positieve bias heeft ten opzichte van de metaalelectrode. De positieve ionen bevinden zich in de Sternlaag en de diffuse laag, en de totale elektrochemische condensator kan beschreven worden door een serieschakeling van drie condensatoren: de isolatorcapaciteit, de Sternlaagcapaciteit en de diffuse laagcapaciteit.



samenstelling van de zoutoplossing, met het verschil dat meerwaardig positieve ionen sterker verrijkt zijn. Deze situatie is afgebeeld in figuur 5 aan de linkerzijde.

Figuur 5 Als een oppervlak chemisch inert is (links) dan worden alle positieve ionen uit de oplossing ertoe aangetrokken, zonder onderscheid. Als een oppervlak één type ionen selectief chemisch bindt (rechts) dan wordt de chemische plaat alleen met ionen van dit type opgeladen. Aan een aluminiumoxide-oppervlak bijvoorbeeld zijn de positieve ionen die worden aangetrokken alleen protonen.

constante). Een flink aantal van de ionen die de tegenlading vormen zitten normaal in de Sternlaag. Vanwege de thermische beweging zitten niet alle tegenlading-ionen direct tegen de isolator aangeplakt, maar bevinden zich ook in een dunne, diffuse laag van een paar nanometer dikte (het zogenaamde diffuse deel van de elektrische dubbellaag). Hier is wel ruimtelading aanwezig, en hebben we een min of meer exponentieel verloop van de potentiaal. De totale capaciteit van onze elektrochemische condensator is nu gelijk aan de capaciteit van de serieschakeling van deze drie capaciteiten: oxide + Sternlaag + diffuse laag. Omdat de condensatoren in de oplossing meestal maar een paar nanometer dik zijn, en de insulator condensator in het algemeen een paar honderd nanometer, is de isolatorcapaciteit verreweg het kleinst en bepaalt daarmee de capaciteit van onze elektrochemische condensator.

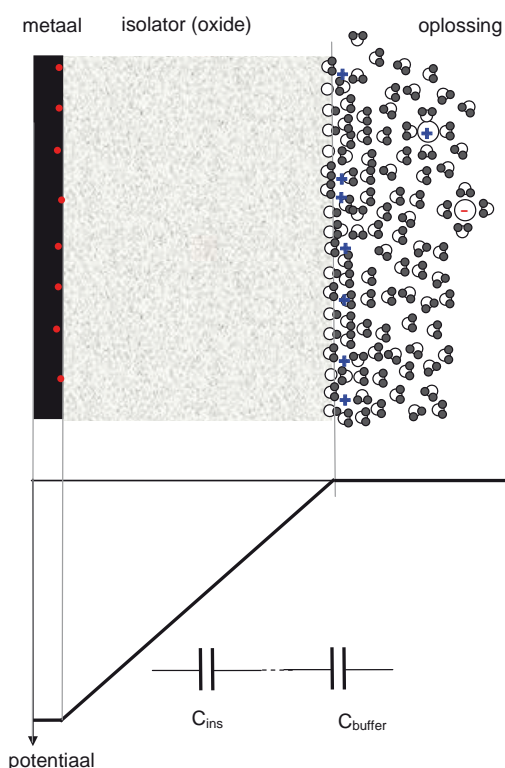
## Specifieke ionen selecteren

Een heel belangrijke vraag is, wat voor soort ionen we naar het oppervlak zullen aantrekken. Als het oppervlak van de isolator volledig inert is, waarmee we hier bedoelen dat ionen zich er op geen enkele wijze chemisch aan kunnen binden, verzamelen we in de Sternlaag en in de diffuse laag ionen van allerlei pluimage. De concentraties van de verschillende ionen op de chemische plaat van onze elektrochemische condensator weerspiegelen dan simpelweg de

De situatie aan de isolatorplaat wordt anders als specifieke ionen een chemische binding kunnen aangaan met het oppervlak. Zoiets is bijvoorbeeld het geval aan oxide-oppervlakken, die altijd een chemische binding aangaan met protonen ( $H^+$  ionen). Aluminiumoxide heeft positief geladen  $AlOH_2$  groepen aan het grensvlak met de oplossing (deze groepen hebben een lading van +0.5 vanwege de ladingsverdeling tussen aluminium- en zuurstofatomen), die als ze een proton afstaan negatief geladen  $AlOH$  groepen worden (met een lading van -0.5). Nu is aluminiumoxide heel efficiënt in het binden van  $H^+$  ionen uit de oplossing als die aangetrokken worden door een aangelegde potentiaalbias. Deze binding is zelfs zo efficiënt dat de binding van protonen de totale tegenlading verzorgt op de chemische plaat van onze elektrochemische condensator, en dat er helemaal geen andere ionen meer aangetrokken worden uit de oplossing. Dat betekent dan dat we nu een protonenplaat tegenover een elektronenplaat hebben in onze condensator, een situatie die schematisch staat afgebeeld in figuur 5 aan de rechterzijde.

Ook voor aluminiumoxide als het isolator materiaal kunnen we nu een elektrisch model maken van onze elektrochemische condensator. Omdat alle lading nu gebonden wordt als protonen aan het oppervlak, is alleen het protonbindingsproces nog van belang voor de beschrijving van de capaciteit. De

# HOOFDARTIKEL

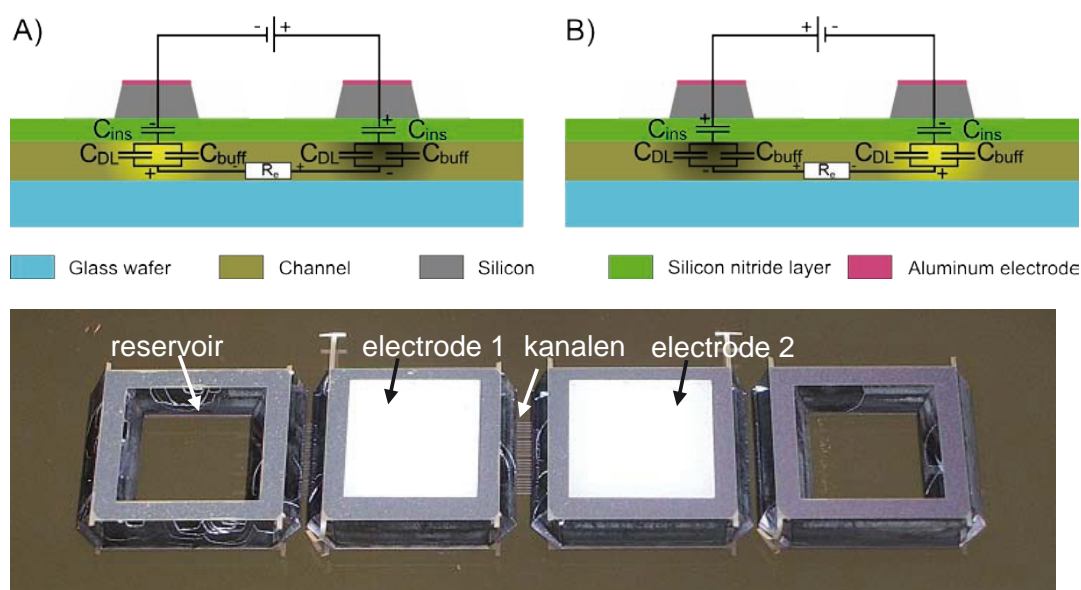


Figuur 6 Microscopisch model van een metaal/isolator/oplossing systeem, waarin de oplossing een positieve bias heeft ten opzichte van de metaalelectrode en de isolator uitstekend protonen buffert. De protonen worden gebonden aan het oxideoppervlak en als het oppervlak heel goed protonen bindt kan de totale elektrochemische condensator beschreven worden door een serieschakeling van twee condensatoren: de isolatorcapaciteit, en de buffercapaciteit van het oxide.

situatie wordt dan ongeveer zoals weergegeven in figuur 6: de isolatorcapaciteit van het aluminiumoxide staat in serie met de protonbindingscapaciteit van het oppervlak. De laatste grootte is af te leiden uit de chemische bindingseigenschappen van aluminiumoxide, in het bijzonder uit een grootte die de chemische buffercapaciteit heet. In werkelijkheid is de situatie iets ingewikkelder als afgebeeld in figuur 6, en staat de protonbindingscapaciteit parallel aan de Stern capaciteit en de diffuse capaciteit. Omdat beide laatste capaciteiten voor aluminiumoxide echter veel kleiner zijn dan de capaciteit voor protonbinding, kunnen we ze simpel weglaten.

## Toepassing: een protonactuator

Nu we dit model hebben, kunnen we er "in het echt" mee gaan spelen. In de BIOS groep hebben we een protonactuator gemaakt die werkt volgens het bovenstaande capacitieve principe. Figuur 7 geeft een doorsnede van dit device, dat bestaat uit een kanaal van iets minder dan een micrometer hoog, met een heel dunne (350 nm) siliciumnitride wand. Deze wand is de isolator waarop twee silicium/aluminium elektrodes zijn aangebracht. Door nu een spanning te zetten tussen deze twee elektrodes, worden de twee chemische condensatoren tegengesteld opgeladen. Het siliciumnitride is daarbij bijna net zo'n efficiënte protonenbinder als het aluminiumoxide dat we hierboven beschreven, zodat we op de ene plaat specifiek protonen opnemen en op de andere plaat afstaan en geen andere ionen. Doordat deze protonen uit de oplossing komen waarmee we het kanaal hebben gevuld of in de oplossing gaan, maken we de oplossing onder de elektrodes lokaal zuurder of basischer. Doordat het kanaal bovendien erg ondiep

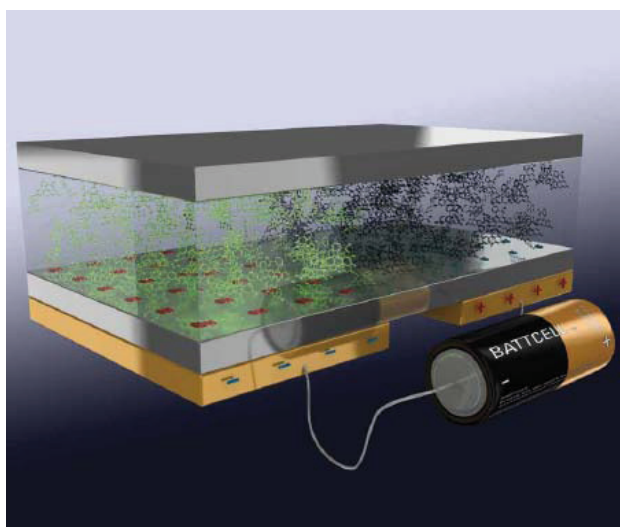


Figuur 7 Boven: Schematische doorsnede van een protonactuator en het actuatieproces waarbij onder A en B de elektrodes omgekeerd gepolariseerd zijn; Onder: Foto van het werkelijke device. De reservoirs worden gebruikt voor de vuloplossing van de kanalen. Parallele kanalen lopen van reservoir tot reservoir onder de elektrodes door.

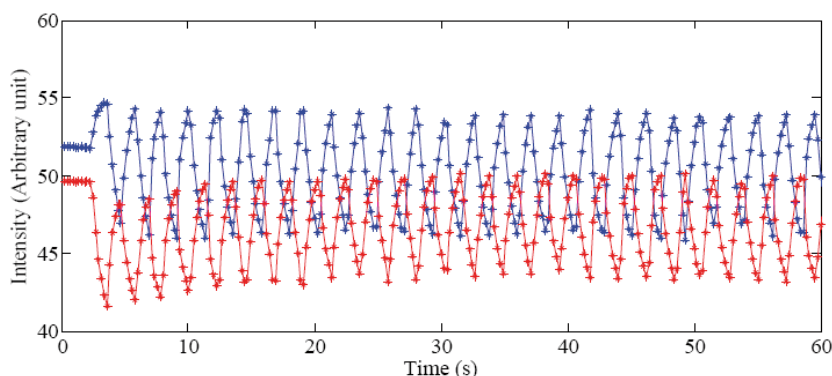


is (ongeveer een micrometer), is de protonconcentratie door diffusie na de actuatie heel snel gelijk over de hele diepte van het kanaal.

Het toevoegen van protonen (zuur) aan een oplossing heet in het klassieke chemische taalgebruik 'titreren'. De voortgang van dat titreerproces kun je op klassieke wijze met een indicator volgen, een verbinding die met zijn kleur aangeeft wat de pH is. In ons kanaal hebben we daarom ook een indicator toegevoegd, maar vanwege de zichtbaarheid is dat geen kleurstof maar de fluorescerende indicator fluoresceïne. Met de fluoresceïne konden we ook zien dat ons experiment lukte: als we een blokgolf met een amplitude van 20 Volt over onze elektrodes zetten, zagen we de fluorescentie-intensiteit toenemen en afnemen, precies zoals we verwacht hadden (figuur 8). Onder beide elektrodes gebeurde dat bovendien in tegengestelde fase, wat ook verwacht was omdat als onder de ene elektrode de fluoresceïne wordt geprotoneerd (en dus niet meer fluoresceert) en onder de andere elektrode wordt gedeprotoneerd (en dus gaat fluoresceren).



Figuur 9 Artist's impression van een elektrisch gestuurde titrator op basis van twee elektrochemische capaciteiten. Bij de linker plaat worden uit de oplossing protonen aangetrokken, zodat de oplossing daar basischer wordt en de indicator groen fluoresceert. Bij de rechter plaat worden protonen de oplossing in gestuurd, zodat de oplossing daar zuurder wordt en de indicator uitdooft.



De hoeveelheid protonen die van de oxidecapaciteit afkomt is niet erg groot, en daarom was in ons ontwerp het kanaal slechts een micrometer hoog zodat de oppervlakte/volume verhouding gunstig uitpakte. In het algemeen is deze capacitieve actuatiemethode dus het meest geschikt voor nanofluidische systemen.

Nog leuker was het dat we vervolgens met elektrische actuatie een klassieke titratie konden uitvoeren, wat betekent dat we de protonering van een andere verbinding dan de fluoresceïne konden volgen door naar fluoresceïne te kijken. Omdat het volume onder de elektrodes zo minuscule was (7 picoliter), was ook de hoeveelheid verbinding waarvan we de titratie konden waarnemen minuscule, namelijk 100 attomol, misschien wel een wereldrecord. Figuur 9 geeft een artistieke impressie van deze titrator, die op de cover van het blad "Lab on a Chip" stond.

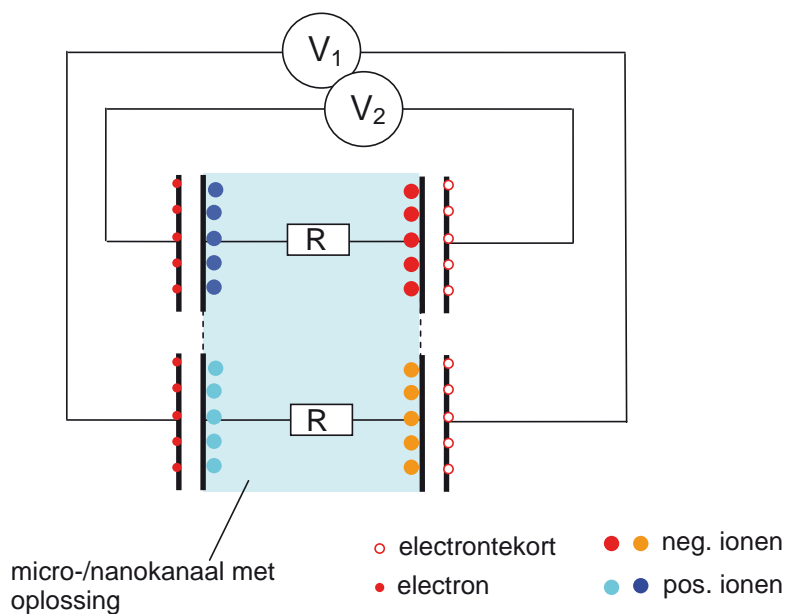
### Andere materialen om andere ionen te binden en te actueren?

Boven vermeldden we al dat we kunnen kiezen welk type ionen we uit de oplossing willen opnemen door de keuze van het isolatormateriaal. Protonen is makkelijk, omdat oxides èn goede isolatoren zijn èn goede protonbinders. Veel materialen

Figuur 8 Gemeten verandering van de fluorescentie-intensiteit onder de elektrodes toen er een blokspanning met een amplitude van 20 Volt tussen de elektrodes werd gezet. De fluorescentie-intensiteit is een maat voor de pH (zuurgraad) van de oplossing.

# HOOFDARTIKEL

die andere ionen binden, zoals bijvoorbeeld zilverchloride, zijn echter geleiders zodat die niet in aanmerking komen. Toch is het probleem in ieder geval in theorie wel oplosbaar omdat je zou kunnen denken aan een sandwich van een oxide en zilverchloride, waarin het oxide voor de isolatie zorgt en het zilverchloride voor het binden (en actueren) van chloride ionen. Allerlei andere anorganische zouten zouden dan ook gecombineerd kunnen worden met een oxide, zolang ze maar een erg laag oplosbaarheidsproduct hebben. Zilverchloride actueert zilverionen en chloride-ionen, maar zilverbromide zou bromide-ionen actueren. We hebben zowel een keuze tussen verschillende anionen als tussen verschillende cationen. Denken we dan nog een stap verder, dan zouden chemische micro- of nanosystemen uitgerust kunnen worden met een hele array van actuatoren voor verschillende ionen, waarbij uiteindelijk allerlei verschillende zouten geactueerd zouden kunnen worden. Figuur 10 geeft een artist's impression van zo'n systeem.



Figuur 10 Artist's impression van een systeem waarin naar keuze verschillende zouten kunnen worden geactueerd in een microkanaal of nanokanaal, door de aangelegde spanningen te moduleren.

## Toepassingen

Het sterke punt van deze protonactuator is gelegen in het capacitieve werkingsprincipe. Aan een simpele metaalelektrode kun je bijvoorbeeld ook gemakkelijk protonen genereren door elektrolyse (elektronoverdracht tussen metaal en water). In dat geval echter zul je ook veel andere verbindingen elektrochemisch omzetten, wat allerlei onvoorspelbare resultaten kan geven. Oxidatie en reductie kunnen bij deze capacitieve protonactuator echter niet gebeuren, omdat er geen elektronenoverdracht plaatsvindt. Voor mogelijke toepassingen van dit device kunnen we daarom aan de biochemie denken, waar je vaak redoxreacties wilt vermijden. Het is met deze actuator bijvoorbeeld mogelijk om de zuurgraad in een heel klein volume (waarin bijvoorbeeld een enkel enzymmolecuul zit) op commando en op afstand te veranderen. De activiteit van het enzym als functie van de zuurgraad kan dan worden bestudeerd. Een andere mogelijke toepassing ligt in het bestuderen van het gedrag van biologische cellen als functie van de zuurgraad.

Gaan we met nog meer verschillende materialen werken, zoals we in de vorige paragraaf hebben voorgesteld, dan is er natuurlijk nog veel meer mogelijk. Elektrochemische actuatoren zijn daarmee heel interessante tools voor fluidische systemen.

## Literatuur

R.B.H. Veenhuis, E.J. van der Wouden, J.W. van Nieuwkastele, A. van den Berg and J.C.T. Eijkel, Field-effect based attomolar titrations in nanoconfinement, Lab Chip, 9 (2009) 3472-3480

## Ouders van EL-studenten terug naar collegebanken

Tekst: Ouderdagcommissie

Zaterdag 27 maart, half tien in de ochtend. Koffie, heel veel koffie. Dat is wat de commissieleden hebben gezet. De eerste ouders druppelen binnen, samen met hun zoon (of dochter), voor de ouderdag van Scintilla. Ze nemen een bakje koffie en bedenken zich wat er met ze gaat gebeuren. De ouders gaan namelijk terug naar de collegebanken. Twee practica en twee hoorcolleges staan op het programma.

De ouders krijgen hoorcolleges van Dr. Ir. Cora Salm over de Wet van Ohm en van Ir. Bert Molenkamp over binaire getallen. Allereerst staan er praatjes van opleidingsdirecteur Dr. Ir. Wouter Olthuis en de President der E.T.S.V. Scintilla Jethro Beekman op het programma. Nadat iedereen alle ins en outs heeft gehoord van de opleiding Electrical Engineering en Scintilla krijgen de ouders meteen het eerste hoorcollege van Cora Salm voor de kiezen. Met het gooien van FC Twente/MESA+sjaals zat de sfeer er goed in. Ook een discussie gingen de ouders niet uit de weg, iets dat langer duurde dan met een gemiddelde EL-student.



Deze kennis gingen de ouders ook in de praktijk brengen. Ze kregen de loodzware opdracht om een stroomspanningkarakteristiek te onderzoeken van een LED. Klassieke fouten zoals het opblazen van een LED of het verkeerd aansluiten van de voeding kwamen allemaal weer terug.

Gelukkig hadden de studenten opgelet tijdens IEEE zodat de studenten de ouders weer op het rechte pad konden krijgen.

Na een lunch van de Délifrance gingen de ouders weer vol goede moed naar de collegebanken voor het tweede hoorcollege, van Bert Molenkamp. Met de conclusie dat je een mooie levensbaan hebt als je elke unieke graankorrels met een eigen binaire code gaat vervoeren per vrachtwagen, ging men aan het tweede practicum. Dat men had opgelet bij het vorige practicum was duidelijk. De meeste ouders vlogen letterlijk door het practicum heen en waren sneller klaar dan het eerste practicum. Hoogstwaarschijnlijk had ook de aansluitende borrel daarmee te maken.

Bij de afsluitende borrel heeft iedereen nog een drankje genomen. Positieve geluiden namen de Abscint in beslag. Een compliment voor de Ouderdagcommissie!

Ouders keren terug naar huis, studenten gaan uit maar de Ouderdagcommissie gaat eerst nog even vergaderen over de koffie die nog over is samen met 994 overgebleven koffiefilters.



## OnderwijsPrijs ELEktrotechniek

Tekst: Bram Veldman

Dit jaar is voor de 10e keer de OnderwijsPrijs Elektrotechniek (OPEL) uitgereikt. Deze prijs wordt elk jaar toegekend aan de docent die zich het best heeft ingezet binnen het thema van de OPEL. Het thema van dit jaar was: "To the Point", een thema dat goed aansluit bij de nieuwe huisstijl waar de punt erg nadrukkelijk aanwezig is.



Voor de mensen die niet bekend zijn met deze commissie zal ik het ontstaan en de werking ervan uitleggen. De OPEL is nu 10 jaar geleden opgericht door Scintilla en het StudentenOverleg Elektrotechniek (StOEL). Het hoofddoel was om de docenten i.p.v. alleen klachten vanuit het StOEL ook eens te belonen voor hun harde inzet voor het onderwijs binnen EL. Tegenwoordig wordt de OPEL ook gebruikt als voorselectie voor de Centrale OnderwijsPrijs (COP).

Welke docent deze onderwijsprijs uiteindelijk in ontvangst mag nemen, moet natuurlijk wel op een eerlijke manier bepaald worden. Daarom wordt er elk jaar een stemronde voor alle studenten van EL opgezet, waarin het vooral gaat om de argumenten bij de stemmen en niet zozeer om het aantal stemmen dat een docent heeft gekregen. Uiteraard zijn in het stemformulier vragen gesteld met betrekking tot het thema.

Vervolgens selecteert de commissie de 5 genomineerden en stelt zij een jury samen, bestaande uit commissieleden van het StOEL en bestuurders van Scintilla. Deze jury is onafhankelijk en gaat zonder verdere informatie over de stemmen bij elke genomineerde docent langs voor een interview. De jury kiest na deze gesprekken, aan de hand van hun eigen criteria die weer voortvloeien uit het gekozen thema, de winnaar die tijdens de OPEL-uitreiking bekendgemaakt wordt.

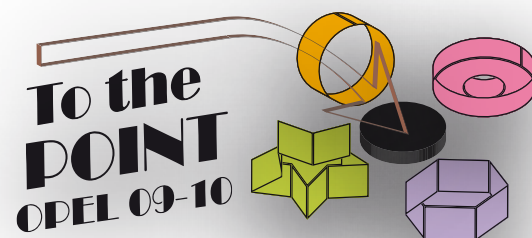
De OPEL-uitreiking wordt op een middag gehouden waarop elke EL-student de mogelijkheid heeft om te komen. Tijdens deze uitreiking legt de jury uit hoe zij tot haar besluit is gekomen, er wordt ook een stuk cabaret vertoont en natuurlijk wordt de winnaar van de OPEL bekendgemaakt. Bovendien worden er enkele stemmersprijzen uitgereikt en is er na afloop een vrije borrel om de genomineerde docenten te feliciteren.

Dit jaar waren Raymond Veldhuis, Luuk Spreeuwers, Bram Nauta, Bert Molenkamp en Jan Eijkel genomineerd. Van deze genomineerden werd Raymond Veldhuis door de jury tot beste docent van dit jaar gekozen binnen het thema "To the point". Van harte gefeliciteerd en heel veel succes bij de Centrale Onderwijsprijs!

Denk je nu: "Dit is gaaf" en wil je volgend jaar iets terugdoen voor je docent (je krijgt tenslotte alle positieve energie die je erin stopt, dubbel en dwars terug) dan zou je kunnen overwegen om een volgend jaar deel te nemen in de OPEL. Vind je dat te veel werk, dan kan ik je zeker aanraden om eens op de OPEL uitreiking te komen. Het wordt namelijk zeer gewaardeerd als je komt en zoals je al hebt kunnen lezen, is het gewoon een leuke middag die je eigenlijk niet mag missen.

Hopelijk tot volgend jaar bij de uitreiking van de OPEL,

Bram Veldman  
Voorzitter OPEL 2009/2010



## Alleen nog die éne!

Tekst: Matthijs Krens & Danny Bruins

Voor veel bierkenners zal dit een gedachte zijn die met regelmaat door hun hoofd spookt wanneer ze denken aan trappistenbier. Van de 7 erkende trappisten is namelijk alleen Westvleteren niet verkrijgbaar bij de slijterij, kroeg of bierspeciaalzaak. Voor dit exclusieve bier zal je hoogstpersoonlijk moeten afreizen naar de Sint-Sixtusabdij in Westvleteren. Aangezien dit wat ver is om alleen in het café tegenover de abdij een biertje te nuttigen, zal je ook bij de Abdij een kratje bier willen kopen.

Maar dit is makkelijker gezegd dan gedaan. De vriendelijke monniken vinden namelijk dat zo veel mogelijk mensen kennis moeten kunnen maken met hun bier.

Om dit te verwezenlijken moet je telefonisch reserveren. Per maand mag je slechts 1 keer reserveren en om dit te controleren noteren zij je telefoonnummer en het nummer van je kenteken. Per keer dat je hebt gereserveerd kun je 2 of 3 kratten reserveren van het bier dat ze dan klaar hebben. Aangezien het voor de meeste mensen te veel moeite is drie keer naar Westvleteren af

te reizen om alle bieren te kunnen proberen, ontstond bij de borrel het idee voor De Westvleteren Degustatie.

De eerste stap was het in de gaten houden van de website van de Abdij. Vervolgens moest er worden gebeld voor het reserveren. Dit bellen duurde telkens een uur aangezien de telefoonlijn van de Abdij continu overbelast of in gesprek was. Maar met doorzettingsvermogen kwamen we er uiteindelijk steeds wel doorheen.

De volgende stap was het ophalen van het bier. Een rit over de Nederlands en Belgische snelwegen tot aan Lille, om vervolgens via provinciale wegen naar Westvleteren te rijden. Vanaf Westvleteren reden we via een landweggetje naar de Abdij toe, welke echt in the middle of nowhere staat. Na het afhalen van de kratten bier konden we in Café de Vrede genieten van een tosti met Paterkaas en een Westvleteren blond, voordat we weer terug reisden naar Enschede met onze kofferbak vol met vloeibaar goud.

Na drie van deze trips hadden we alles binnen, een stapel van 6 mooie houten kratten met daarin voldoende bier voor de degustatie. Na een korte discussie met het bestuur over de datum stond ook deze vast en zo gebeurde het dat er op 18 februari 2010 in Abscint de eerste Westvleteren degustatie plaatsvond. Tijdens deze degustatie kwamen veel mensen van de uitgelezen kans gebruik maken om deze bijzondere bieren te proberen, zonder daarvoor helemaal naar het verre België af te hoeven reizen. De selecte groep mensen die op deze gezellige borrel aanwezig waren, kregen hun bieren geserveerd in echte Westvleteren glazen door twee borrelleden, welke voor de gelegenheid in authentiek gewaad waren gekleed.



Wat ons betreft was het een zeer geslaagde borrel met veel bezoekers en uitstekend bier. Nu is het alleen nog wachten totdat iemand anders het idee krijgt om de vele bierliefhebbers binnen Scintilla opnieuw te laten genieten van een zeer speciaal bier...

Op de Borrel,  
door de keel!

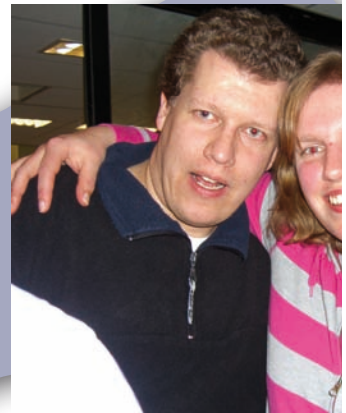
COLUMN  
De Pen

Tekst: Freddy Gunneweg

Voor mij als secretaris is de pen natuurlijk een veel gebruikt en gewaardeerd object, waarmee allerlei schone woorden op papier kunnen worden gezet. Je kunt ook nooit genoeg pennen in je bezit hebben. Sinds ik in mijn functie aangetreden ben heb ik dan ook een flinke hoeveelheid opgespaard aan diverse pennen van studieverenigingen en bedrijven. Op verbazende wijze raak ik mijn pennen echter altijd eerder kwijt dan dat de inkt opgaat. Ik heb gelukkig vaak een hele binnenzak vol met nieuwe voor het geval dat, maar ook hier zijn ze niet veilig voor mensen die 'héél even snel iets willen opschrijven'. Ik kan het natuurlijk niemand kwalijk nemen, want zelf ben ik ook wel vrij goed in het sparen van pennen van andere studieverenigingen of bedrijven. Toch blijkt op de een of andere manier dat ik deze pennen vrijwel nooit gebruik en dat ik eerder op zoek ga naar een nieuwe Scintilla-pen dan dat ik een andere pak. Mocht ik echter geen Scintilla-pen kunnen vinden, dan is er gelukkig altijd één collega die mij weet te voorzien van een nieuwe pen. Daarom geef ik graag een keertje een pen terug aan jou, Martijn Brethouwer. Veel plezier ermee!



**STELLAE VALENTIJSBORREL**

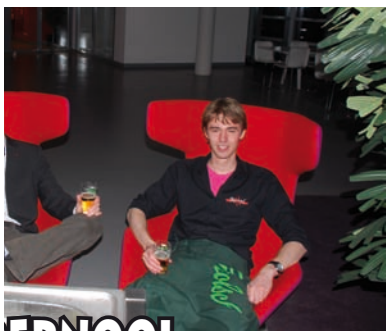


**SCALA'S POKER/KLAVERJASTOER**



**OPEL UITREIKING**

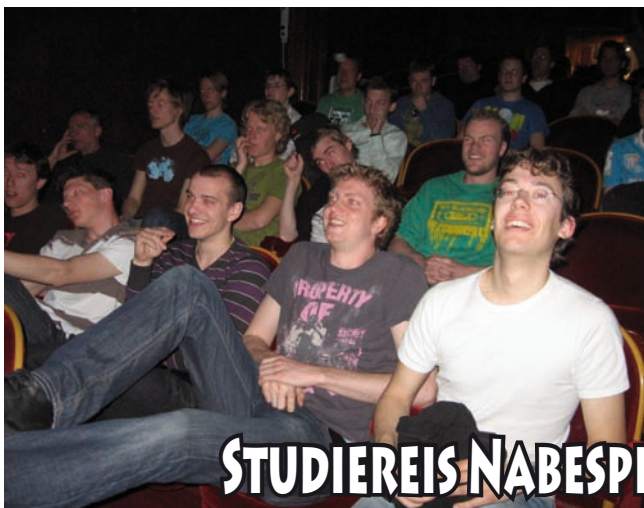




**ERNOOI**



**WESTVLETERENBORREL**



**STUDIEREIS NABESPREKING ANTWERPEN**



## Minor Werktuigbouwkunde

Een korte cursus tot fietsenmaker

Tekst: Laurens Fortgens

In tegenstelling tot de vele anderen is de minor WB eigenlijk een gespecialiseerde vrije minor. Dit houdt in dat er geen vastgesteld vakkenpakket is. Samen met de WB-minorcoördinator (Mark Rijkeboer) stel je een pakket ter waarde van minimaal 20 EC samen en deze vakken ga je dan volgen. Het nadeel aan dit systeem is de potentiële studievertraging. De keuze in vakken is beperkt als je je minor binnen de eerste twee kwartielen wilt laten vallen. Het is dus mogelijk dat je in het (drukke) derde of vierde kwartiel aan je minor moet werken. Verder is er overlap in de roosters waardoor je niet alle colleges bij kunt wonen. Dit is natuurlijk afhankelijk van welke vakken je volgt.

Voor de afgelopen zomervakantie (toen ik nog niet wist dat ik enkele maanden later in het bestuur zou plaatsnemen) heb ik in mijn enthousiasme het volgende vakkenpakket gekozen:

Vaknaam	Aantal EC's	Jaar.kwartiel
Statica	2	1.1
CAD/CAM1	5	2.1
Dynamica 1	3.5	2.1
Verwerking en eigenschappen van kunststoffen	3	2.1
Stijfheid en sterkte 1	3	1.2
Dynamica 2	3.5	3.2
Stijfheid en sterkte 2	3.5	2.3

VEK is een vak over, je raad het al, kunststoffen. Zowel materiaaleigenschappen als productietechnieken komen aan bod. Dit vak is redelijk lastig vanwege de grote hoeveelheid leerwerk. Ik vond het vooral leuk om een keer gezien te hebben. In de praktijk zal je dit nooit meer gebruiken.

C/C1 gaat voor de helft over de interne werking van CAD programma's. De andere helft gaat over het maken van goede ontwerpkeuzes. Dit is een niet al te moeilijk vak waar wel redelijk wat tijd in gaat zitten. Er moet in een groepje (~3) gewerkt worden aan vraagstukken over ontwerpen. Halverwege het vak zit een toets waar in SolidWorks (technisch tekenprogramma) een product getekend moet worden. Omdat je een eerder vak niet gehad hebt (als minor student) maak je een eenvoudigere tekening dan de reguliere WB studenten. Het tentamen bestaat eigenlijk vooral uit feitjes leren.

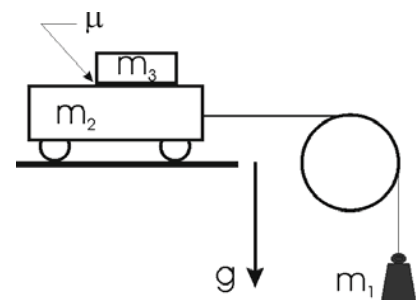
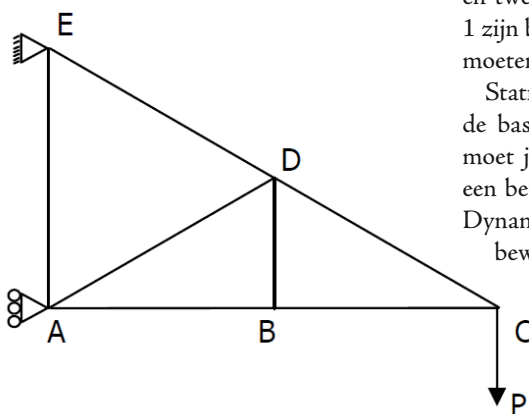
Opgeteld levert dit 23.5 EC op. Dit heb ik gedaan om marge in te bouwen: wanneer ik een vak van de eerste twee kwartielen niet zou halen, zou deze gecompenseerd kunnen worden met een later vak.

Dit pakket biedt een gevarieerde mix van die-hard WB-vakken (Dynamica 2, S&S 2) en twee 'softere' vakken. Statica en Dynamica 1 zijn basisvakken welke eigenlijk wel gekozen moeten worden.

Statica is een eenvoudig vak. Hier wordt de basis van de mechanica behandeld. Hier moet je denken aan krachten in balken. Met een beetje inzicht moet dit goed te doen zijn. Dynamica 1 is al wat lastiger. Hier worden bewegende en trillende systemen bekeken.

Hier moet vooral genoeg tijd gestoken worden in oefening. Deze vakken vind ik vooral interessant vanwege de mogelijke praktische toepassingen.

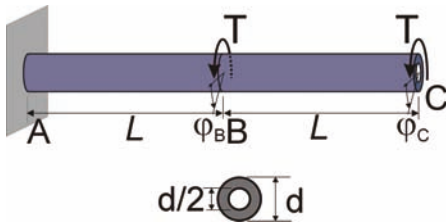
Een typisch statica-probleem



Een dynamica vraagstuk



S&S 1 behandelt krachten binnen constructies. Hier is te denken aan buiging en torsie. Hoewel het in het algemeen logisch is wat de uitkomst is, moet hierbij vooral veel geoefend worden. Het is echter een eerstejaars vak dus voor een 3e jaars EL'er moet dit geen probleem zijn.



Rekenen met torsie bij stijfheid en sterkte

Op het moment van schrijven is het tentamenweek. Mijn plan was om Stijfheid en Sterkte 2 of Dynamica 2 te gaan maken. Helaas is het mij niet gelukt om hier voldoende tijd in te steken en zal ik deze komend jaar moeten doen. Hier kan ik dus geen goed commentaar over geven.

De minor WB bevalt mij tot op heden best goed. Het is geen verrassende minor; het blijft een technische minor met enkele bekende elementen. De hoeveelheid werk valt iets tegen. Hoewel het een redelijk moeilijke minor is zal het voor een EL'er goed te doen moeten zijn. Vind je mechanica interessant en heb je tijd om er goed voor te leren? Dan is dit de minor voor jou.

## Technolution

/multidisciplinaire systeemontwikkeling

/samenwerken in projectteams

/vaste werkplek in Gouda

/carrière tot technisch specialist, consultant of projectmanager

>the right development

[www.technolution.eu](http://www.technolution.eu)

Technolution is een projectbureau, specialist in het gecombineerd ontwikkelen van elektronica, programmeerbare logica en software voor embedded en technische informatiesystemen.

## Minor Industrieel Ontwerpen

Tekst: Lisette Schuddeboom

Om bij IO een minor te mogen doen moet je eerst een motivatiebrief schrijven. Dat is niet echt iets om je druk om te maken, maar het geeft wel aan dat als je met je minor makkelijk EC's binnen wilt halen, je bij IO niet aan het juiste adres bent. Het is namelijk best een zware minor, maar als je gemotiveerd bent ga je het zeker halen! Er zijn overigens niet zo veel mensen die deze minor doen. Dit jaar waren het er meer dan 10 en dat bleek veel.

### Vakken

Om IO niet nog meer een knip-en-plak-imago te geven, wil ik wel even expliciet vermelden dat ik vooral een niet-technisch vakkenpakket heb gekozen. Ik heb niet de reguliere minor gevolgd, maar samen met de minorbegeleider zelf een vakkenpakket samengesteld. Dit vinden ze geen probleem omdat ze vinden dat bij iedere student andere vakken passen. Mijn vakkenpakket bestond uit: Tekenen 1 en 2, Solidworks 1, Heinz ketchup project, Mens & Product Relaties en Ergonomie<sup>1)</sup>.



### Rooster

Dat ik mijn eigen vakken koos bracht wel wat problemen met zich mee. Mijn minor lag verspreid over het hele jaar en viel vaak niet samen met de bij EL daarvoor ingeroosterde uren. Hierdoor bestond een groot deel van de tijd die ik aan mijn minor besteedde uit roosters kloppend maken. En bij IO is dat erg lastig. Ze hebben namelijk veel verplichte colleges die dan vaak ook nog een halve dag duren, ze hebben ontzettend veel studenten en daardoor kunnen ze veel minder makkelijk wat voor je regelen en daarnaast zijn de roosters ook nog eens pas (op zijn vroegst) een week voor het begin van het kwartiel beschikbaar. Het voordeel van een kleine studie als EL werd wel weer extra aangestipt. Wat ik erg fijn vind bij IO is dat ze bijna altijd een hele ochtend of middag aan een college besteden. Op deze manier ben je veel intensiever met zo'n vak bezig.

### Tekenen 1 en 2

De tekenvakken waren voor mij de zwaarste vakken. Voor deze 2 vakken stond in totaal 17 weken 2 hele middagen per week verplicht college. Daarbij moest ook nog elke week huiswerk worden ingeleverd en beide vakken werden afgesloten met een tentamen. Qua tijd ging er dus makkelijk meer dan de aangegeven 2,5 EC per vak in zitten. Bij tekenen 1 leerden we vooral perspectieftekeningen en in te kleuren met verschillende grijstinten. Het tekenen mocht alleen met een zwarte pen en zonder liniaal. Voor mij een ramp want met mijn bibberige handen kan ik echt geen rechte lijn uit de losse pols tekenen. Vooral niet



1) De officiële namen van de vakken zijn: Schetsen & Concepttekenen (280122, 2.5 EC), Productpresentatietekeningen (280128, 2.5 EC), Technisch productmodellieren (280124, 2 EC), Project K (280237, 7.5 EC), Mens&Product relaties (280222, 4 EC) en Ergonomie (280129 2.5 EC).

op een tentamen als ik ZENUWACHTIG ben. Ik had dus ook maar net een 6 voor het vak. Het tweede tekenvak vond ik leuker. Hier leerden we materialen tekenen zoals glanzend en mat plastic, chroom en glas. We mochten ook met potlood en liniaal tekenen. In de afbeeldingen bij dit stuk zie je een aantal van mijn tekeningen die ik bij het tweede tekenvak heb gemaakt. Ik vind ze zelf best mooi, maar tussen alle IO'ers was ik toch een van de minder goede tekenaars. Sommigen maakten echt prachtige tekeningen, respect!

## Heinz Ketchup project.

Dit is een aardig groot 2<sup>e</sup> jaars project waar 7,5 EC voor staat. Bij dit project moesten we in een groepje van 5 een nieuwe Heinz ketchupfles ontwerpen. In de werkplaats hebben 2 projectgenoten van mij de fles eerst in 3D geprint en daarna de fles daarover vacuüm getrokken. Bij de presentatie van de ketchupflessen kwamen er tien mensen van Heinz langs om te kijken! De mensen uit de winnende groep (niet wij helaas) kregen allemaal een Heinz fiets mee naar huis! Ik vond het al erg gaaf dat we ons ontwerp aan Heinz zelf mochten presenteren!



## Kosten

Als je een minor IO wilt gaan doen en je hebt niet zulke gulle ouders of een goed betaald bijbaantje, bedenk je dan wel het volgende: deze minor is duur! Naast de standaard boeken moet je stiften, navullingen, potloden, pennen, markerpapier, krijtjes, kleurpotloden, mallen enzovoorts aanschaffen. Dit heeft mij alles bij elkaar bijna 200 euro gekost!



## ‘Unieke systemen, bijzondere mensen’

Tekst: Vanderlande Industries



Imposante bagageafhandelingsystemen op internationale luchthavens zoals Hong Kong International Airport, Amsterdam Airport Schiphol en London Heathrow Airport. Vernuftige sorteersystemen voor toporganisaties als UPS en TNT of recordbrekende distributieconcepten voor wereldspelers als Nike en postordergigant Neckermann. Het zijn niet de minste projecten waarmee Vanderlande Industries zich profileert als toonaangevende wereldspeler op de markt van geautomatiseerde material handling systemen. Innovatieve oplossingen vóór mensen, om topprestaties neer te kunnen zetten. Topprestaties ván mensen, want het zijn mensen die het verschil maken!

Vanderlande Industries is een groeiende internationale onderneming met een jaaromzet van ruim 650 miljoen euro. Er werken ruim 2.000 werknemers verspreid over diverse vestigingen in de hele wereld. Het hoofdkantoor is gevestigd in Veghel, waar ook de geavanceerde ontwerp-, test- en productieafdeling is ondergebracht.

Vanderlande Industries is een pure projectorganisatie. Er worden geen producten verkocht, maar projecten. Dat heeft een vergaande invloed op de eisen die we aan onze medewerkers stellen. Samen met een team collega's van verschillende disciplines werk je aan een project. Zo'n project kan een halfjaar in beslag nemen, maar ook een paar jaar.



5 000 METER TRACK  
150 000 KOFFERS PER DAG  
1 BAS BIJKERK

Inderdaad, imposante systemen die Vanderlande Industries realiseert. Material handling systemen voor tal van nationale en internationale distributiecentra, luchthavens en sorteercentra. De ene keer betrekkelijk compact en overzichtelijk. De andere keer zeer uitgebreid, behorend tot 's werelds grootste installaties. Complex en opgebouwd uit de meest innovatieve en creatieve oplossingen op het gebied van elektronica, mechanica en besturingstechnologie.

Unieke systemen, altijd weer anders. Gerealiseerd door bijzondere mensen. Bas Bijkerk bijvoorbeeld. Een van onze collega's die niet uitgesproken raakt over de projecten waarbij hij van begin tot einde betrokken is.

Internationale miljoenenprojecten, waar hij in multidisciplinair teamverband aan werkt. En waar hij trots op is! Net als zijn 2000 collega's op onze verschillende kantoren in de wereld.

De boeiendste technische en logistieke uitdagingen. Een creatieve omgeving met gedreven collega's die van aanpakken weten. De afwisseling van projectenwerk. Met internationale carrière mogelijkheden. Unieke systemen. Bijzondere mensen. Je vindt het bij Vanderlande Industries. Kijk op [www.vanderlande.com](http://www.vanderlande.com).

[WWW.VANDERLANDE.COM](http://WWW.VANDERLANDE.COM)

Teamgeest en verantwoordelijkheidsgevoel - ten opzichte van het project én je collega's - komen absoluut op de eerste plaats. Dit heeft een directe invloed op de bedrijfscultuur die Vanderlande Industries kenmerkt. Openheid, eerlijkheid, bereidheid om kennis en ervaring te delen, pragmatisch en resultaatgericht werken en denken...Dát zijn hier de sleutelwoorden!

Het succes van ons bedrijf staat of valt met de kwaliteit en het commitment van onze medewerkers. We verwachten dan ook dat onze mensen zich continu ontwikkelen en we investeren fors in opleidingen en trainingen. Opleidingen en trainingen zijn een vast onderdeel van ieder beoordelingsgesprek bij Vanderlande Industries. Dat geeft je de kans om je ambities kenbaar te maken. Tussen die persoonlijke ambities en capaciteiten enerzijds en de behoeften en mogelijkheden van de organisatie anderzijds, stippelen we gezamenlijk je carrièrepad uit.



## Loopbaanmogelijkheden

Binnen Vanderlande Industries kun je groeien naar de plek die je het beste ligt en die je het meeste uitdaagt. Zo hebben wij volop mogelijkheden voor hbo'ers en wo'ers met een technische opleiding op het gebied van:

- Engineering (mechanisch en besturingstechnisch)
- R&D (mechanisch en besturingstechnisch)
- Commercie
- Logistiek
- Cost Control
- Project Management
- Manufacturing

Een overzicht van al onze vacatures, dus ook die voor starters, vind je op onze website [www.vanderlande.com](http://www.vanderlande.com) onder het kopje 'Careers'

## Interesse?

Ben je een professional met de juiste kwaliteiten om een onderscheidende bijdrage te leveren aan de uitdagende wereld van techniek? Binnen een bedrijf dat daartoe alle mogelijkheden biedt? Aarzel dan niet en neem contact met ons op.

Vanderlande Industries B.V.  
Afdeling Recruitement  
Vanderlandelaan 2, 5466 RB Veghel  
T 0413- 495288  
E [jobs@vanderlande.com](mailto:jobs@vanderlande.com)  
I [www.vanderlande.com](http://www.vanderlande.com)

## Mid-P Project

Tekst: Lars Zondervan

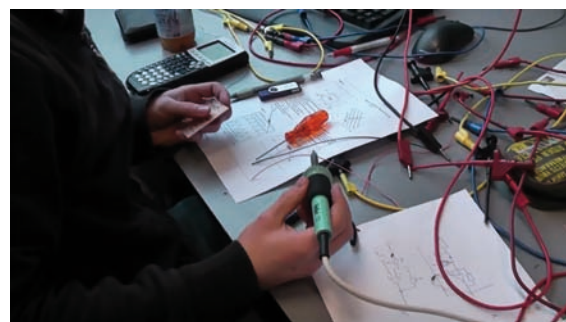


Zoals elke EL'er zich nog wel herinnert, is het Mid-P project een van de drie eerstejaarsprojecten waarin in groepsverband een werkend elektrisch systeem gebouwd dient te worden. Ook dit jaar storten groepjes van vier of vijf vertwijfelde eerstejaars zich in het diepe om aan de hand van een cryptische opdracht een systeem te bedenken en te bouwen. De opdrachten dit jaar waren weer zeer divers: van 'zendvermogensmeter', 'biersoortdetector', 'terugflitsers', 'koffie-indicator' tot 'intelligent kledingsstuk' of 'pong'. Je begrijpt dat enkel creatief denken, hard werken en analytisch aanpakken dit project tot een succes einde kan brengen. Uiteraard onder begeleiding van hun begeleidende docenten en de studentassistenten, waaronder ondergetekende.

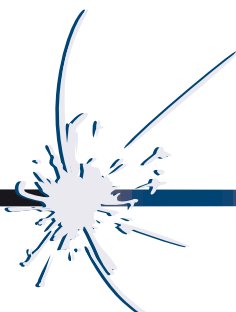
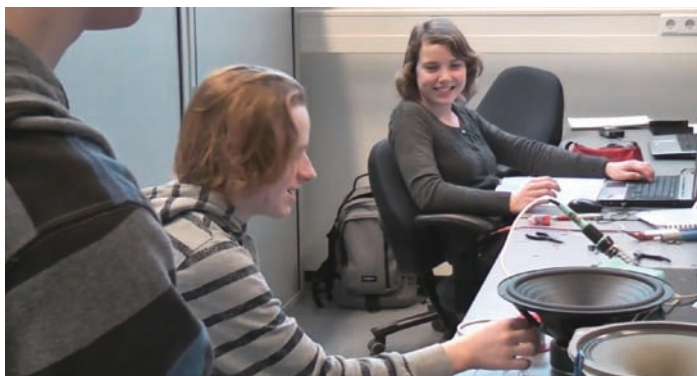
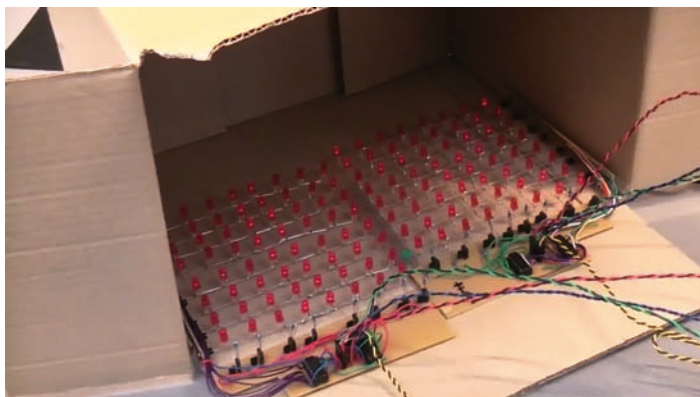
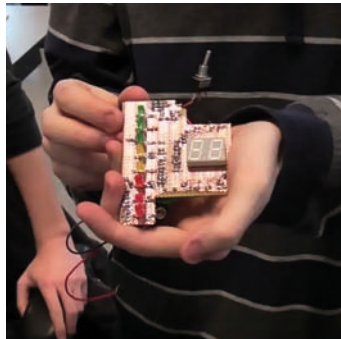
In vergelijking met vorig jaar miste dit jaar toch wat voorkennis. Want dit jaar valt Mid-P voor ELBas en ELFun en dit had verdacht veel microcontrollers en FPGA oplossingen als resultaat. Ook dit jaar waren er enkele groepjes waar erg veel voorkennis aanwezig was doordat er ook naast de studie flink gesoldeerd werd. Maar voor sommigen was de term IC-voetje nog nieuw of werd een random schakeling van internet getrokken en sloeg daarna de verbazing toe als de schakeling het niet deed ("maar op internet werkt-ie wel!").

Hoe dan ook, veel enthousiasme was er wel en dat heeft toch tot een flink aantal hele gave projecten geleid. Zo werd er een hesje voor verkeersregelaars gemaakt waarin het 'stop' of 'rij' teken aan de hand van de stand van de armen van de verkeersregelaar op een led matrix op de borst of rug van de verkeersregelaar kwam te staan. Of een apparaatje dat een flits geeft wanneer jij geflitst wordt en hiermee voorkomt dat je ooit duidelijk op de foto staat

(zeker handig als je "Scintilla's alziende" foto album wilt ontwijken!). Ook een zeer gevoelig inbraakalarm (bewegings sensor) en een koffie-sterkte-indicator (lekker donker en nog goed warm) waren favoriet.



Ook het begeleiden van een dergelijk project is erg leuk om te doen en stiekem soms ook nog leerzaam. Ik zou af willen sluiten door alle Mid-P'ers te bedanken voor hun enthousiasme en ze veel succes wensen met ELBas en ELFun! (je zult het nodig hebben :P) En zoals altijd: de foto's zeggen meer dan veel te veel woorden: zie ze eens klussen!



## Microcontrollercursus

Tekst: Tom Vocke

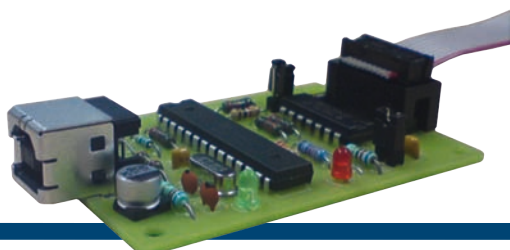
Als hobby EL'er denk je wel eens 'he, wat jammer dat niet meer mensen hobbyen'. Dan heb je het er een keer over met je mede knutselaars en dan krijg je op een of andere manier het idee in je hoofd om met z'n drieën een microcontrollercursus te organiseren voor Scintilla leden. Zo gedacht zo gedaan en na enig overleg met het bestuur kwam er een berichtje in de Scintilla agenda zodat iedereen zich in kon schrijven. Blijkbaar vulden wij hiermee een gemis in het curriculum want in plaats van ongeveer 15 inschrijvingen die wij hadden verwacht overstroomde het aanmeldformulier en hebben we na 60 ingeschreven deelnemers zelfs nog mensen af moeten zeggen. Gelukkig is hier, voor iedereen die niet mee heeft kunnen doen nog een korte samenvatting.

Met zo'n grote groep deelnemers is het voor drie begeleiders onbegonnen werk om iedereen te helpen. We hebben dan ook zo veel mogelijk actieve knutselaars verzameld om hun kennis met hun medestudenten te delen. Maar zelfs met zo veel hulp kan er natuurlijk niks geprogrammeerd worden zonder een chip en hardware om te programmeren. Hier gingen iedereen dan ook als eerst mee aan de slag.

### De Hardware:

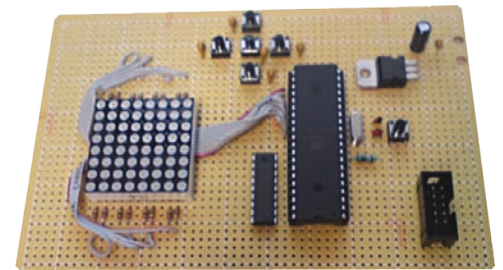
Om met microcontrollers aan de slag te kunnen heb je eigenlijk maar 3 dingen nodig; een programmer, een chip en een doel. Aangezien deze cursus mensen moest inspireren zelf thuis aan de slag te gaan met microcontrollers was het essentieel dat iedereen in ieder geval deze drie dingen mee naar huis kreeg. Met dit in ons achterhoofd hebben we voor iedereen een goedkope programmer en klein development board ontwikkeld. Elke deelnemer zette dit zelf in elkaar, en ze mochten dit dan ook mee naar huis nemen.

De programmer is een aangepaste versie van de AVR-doper \*, hiervoor is speciaal een print ontworpen om het solderen te versimpelen. Naast de programmer kregen de deelnemers ook een printje met daarop een tweekleurig led-display van 8x8 leds. Dit biedt naast de boter kaas en eieren tijdens de cursus natuurlijk genoeg mogelijkheden voor andere applicaties. Een voorbeeld van het experimenteerbord is hiernaast te zien.



### Het Solderen:

Ontworpen hardware is leuk maar iedereen moest dit natuurlijk wel zelf in elkaar solderen. Nu zou je van een grote groep EL'ers verwachten dat dit geen probleem moet zijn. Helaas bleek dit niet het geval. Vooral de vele aansluiting aan de led display (zoals hiernaast te zien) hebben voor veel soldeeruren van de begeleiding gezorgd. Gelukkig is uiteindelijk alle hardware werkend gekregen! Iedereen kon dus de tweede avond lekker bezig met het programmeren.

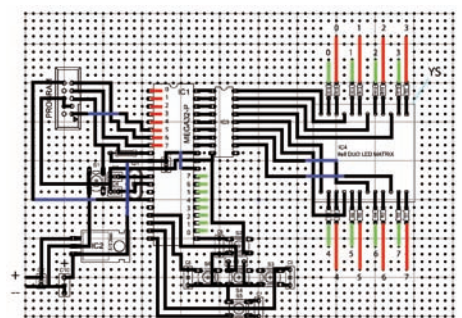


### De College's:

De college's vonden plaats in de nieuwe ruimte van Create in de zilverling. Dit was een ideale locatie aangezien het lekker dichtbij de West-Zaal ligt en een enorm scherm heeft voor eventuele powerpoint slides. De college's bestonden uit drie delen. Allereerst zijn we begonnen met een introductie van de mogelijkheden van microcontrollers. Daarbij kwam dan ook een stukje basis C programmeren kijken. Het college er na zijn we dieper op het programmeren in te gaan, om vervolgens in het derde college af te ronden met geavanceerde onderwerpen als goed PCB ontwerp en assembly. De college's waren met name inleidend en als naslagwerk bedoeld, want programmeren leer je door te doen niet door te kijken.

### De Software:

De tweede avond konden de deelnemers eindelijk beginnen aan waar het allemaal om draaide, de software! Om te beginnen waren er enkele opgaven om het werken met knopjes uit te leggen. In deze opgaven moesten de



# ACTIVITEIT



deelnemers een stukje software schrijven waarbij een led over het scherm bewogen kon worden. Daarna konden ze proberen om de display zo aan te sturen dat alle kleuren zichtbaar konden worden gemaakt. Combineer deze twee dingen met elkaar en je hebt al bijna boter kaas en eieren!

Het bleek wel dat twee avonden programmeren voor de meesten niet genoeg was om boter kaas en eieren te realiseren. Desondanks heeft iedereen wel veel geleerd. Om iedereen te motiveren om thuis verder te gaan is er aan het eind van de cursus een wedstrijd aangekondigd. Zo werd iedereen uitgedaagd zo hip mogelijke applicaties te schrijven.

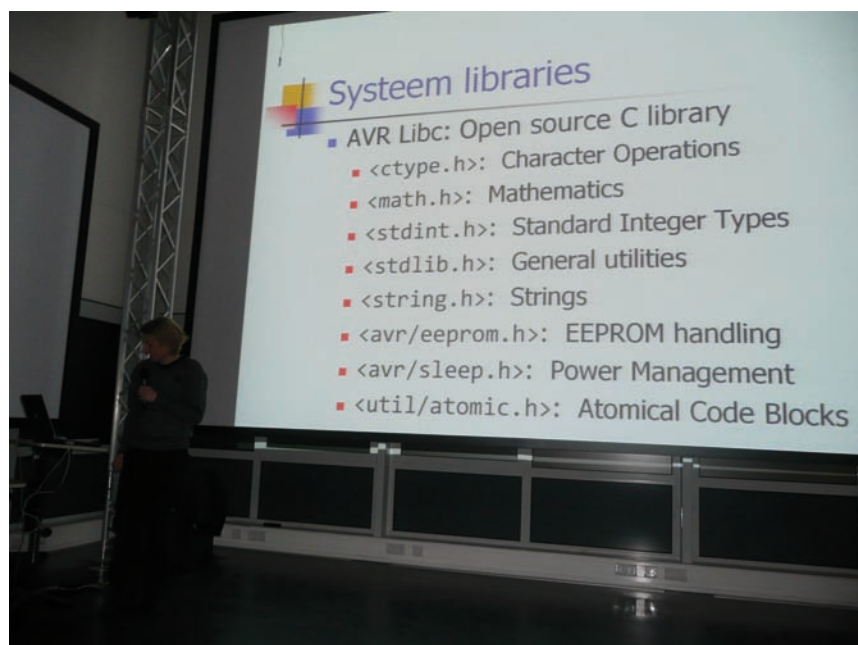
## De wedstrijd:

Tijdens deze wedstrijd waren er twee geweldige inzendingen. Tom Jongsma diende een bordje in waarop snake gespeeld kon worden, compleet met automatisch langer worden en een animatie bij het afgaan. De andere inzending was van Willem van Vliet, een kunst en media technologie student, die een versimpelde versie van Mario had gerealiseerd. Deze inzending had zelfs het alom bekende Mario deuntje weten te realiseren met een buzzer.

Uiteraard konden we niet maar één van de twee laten winnen dus is er op het laatste moment nog een Stores fun-pakket door de Stores aangeboden, zodat beide inzendingen met een gerust hart naar huis konden. De winnaar van de originele prijs, twee draadloze modules van Microchip, is uiteindelijk Willem van Vliet geworden. Tom Jongsma ging met het Stores fun-pakket naar huis.

Naast een prijs voor de beste software was er ook een prijs voor de soldeerheld van het collegejaar 2009/2010. Het was vrij duidelijk wie deze in ontvangst mocht nemen, namelijk Erwin Bronkhorst, de enige die geen hardware reparaties nodig had! De trofee is hiernaast te zien. Het zou leuk zijn als we volgend jaar weer een dergelijke trofee uit kunnen delen dus als iemand nog een mooie EL activiteit weet (bijvoorbeeld scrapheap of een andere cursus) doe er wat mee!

\*(<http://www.obdev.at/products/vusb/avrdooper.html>)





## Schakelende voedingen modifieren

Tekst: Dirk-Jan van den Broek

Tegenwoordig kom je overal schakelende voedingen tegen in allerlei soorten en maten. Je telefoonoplader, je externe harddisk, routers, DVD-spelers of de voeding in je PC. Het gevolg hiervan is dat iedereen wel wat van die dingen heeft rondslingeren die geen nut meer vhebben.

Daarnaast herken je vast het volgende: je bent met een projectje bezig waar je even geen geschikte voeding voor hebt liggen. Tussen je oude telefoonadapters ligt nooit een adapter met de juiste uitgangsspanning. Of het volgende kan voorkomen: je hebt een pittige 12 volt-voeding nodig, maar veel voedingen starten niet op als je de 5 volt-lijn niet belast.

Nu blijkt dat veel moderne schakelende voedingen, van groot tot klein, ongeveer hetzelfde terugkoppelcircuit hebben, dat makkelijk aangepast kan worden om de voeding naar je hand te zetten.

### Veiligheid enzo

Hierbij is een disclaimer op zijn plaats.

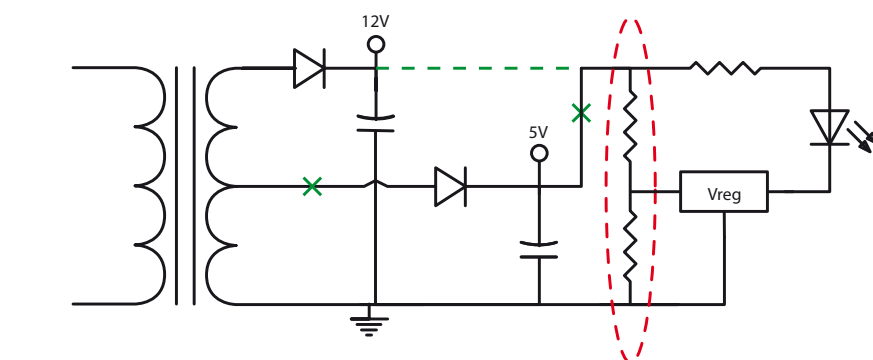
Allereerst moet je opletten dat alle componenten de aangepaste uitgangsspanning(en) aankunnen. Let met name op de condensatoren, want als je zo'n ding buiten zijn specificaties gebruikt, kan hij uit elkaar knallen en dat kan hard gaan. Vervang ze dus door exemplaren gemaakt voor een hogere spanning als je de voeding heel erg wilt gaan opvoeren.

Ten tweede gebruik je schakelende voedingen (meestal) op het lichtnet, dus neem voldoende maatregelen bij het testen en knutsel bij voorkeur niet als je alleen thuis bent.

Tenslotte: aan de primaire kant van de voeding zit een grote condensator waar de gelijkgerichte netspanning in wordt opgeslagen. Dit is 325 volt en die kan er best een tijdje op blijven staan als je je voeding niet belast. Controleer na het testen altijd voorzichtig met je multimeter of die condensator leeg is.

### Geschikte voedingen

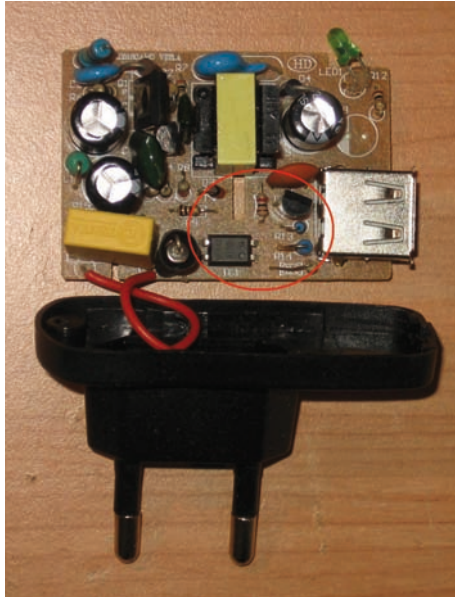
Allereerst moet je bepalen of de schakelende voeding geschikt is voor de aanpassingen die ik hier ga beschrijven. Schroef de voeding open, ontlad (voorzichtig) de primaire condensator en ga op zoek naar de optocoupler die het secundaire circuit terugkoppelt naar het primaire circuit. Zit er vlakbij deze optocoupler een driepotig componentje dat met 'IC' of 'U' is aangeduid, en dus geen transistor is, dan zit je



Figuur 1

waarschijnlijk goed. Dit componentje is een spanningsregelaar met een interne referentie, meestal 2,5 volt. De spanningsregelaar is een soort geregelde zenerdiode. Hij hangt met één poot aan aarde en trekt zoveel stroom uit een tweede pin (output) naar de aarde als nodig is om de spanning op zijn derde pin (de input) gelijk te houden aan zijn referentiespanning. Bij een schakelende voeding wordt deze stroom door de diode van een optocoupler getrokken, waardoor de primaire kant harder of zachter gaat oscilleren. Voor de duidelijkheid, de regellus van de voeding is dan als volgt:

De primaire kant oscilleert te weinig --> de secundaire spanning wordt te laag --> de afgedeelde spanning is lager dan 2.5 volt --> de spanningsregelaar laat zijn zenerdiode meer geleiden --> er wordt meer stroom door de diode van de optocoupler getrokken --> de primaire kant gaat harder oscilleren --> de secundaire spanning loopt op tot het gewenste niveau.



Figuur 2

## De aanpassing

Hier zit de grap: het maakt natuurlijk niet uit welk deel van de gewenste spanning de regelaar op 2,5 volt wil houden. Stel dat je voeding voor USB is bedoeld, dan is de input van de spanningsregelaar de helft van de 5 volt die opgewekt moet worden. Maar je kunt hem ook voor de gek houden: door één weerstandje van de spanningsdeling weg te knippen heb je opeens een voeding van 2,5 volt! En door de deling aan te passen kun je ook 6 volt maken, of 10, of 12, zo lang je uitgangscapacitoren het allemaal maar aan blijven kunnen. Natuurlijk is het niet aan te bevelen om er dan nog 500 mili-ampere uit te blijven halen, want dan wordt de boel een beetje warm.

Het schema van figuur 1 laat de essentiële componenten van de secundaire kant zien. Dit verschilt per voeding; vaak zitten er extra condensatoren om hoogfrequente troep uit de terugkoppeling te voorkomen. Teken het even uit voor je voeding, zodat je weet over welke weerstanden het gaat.

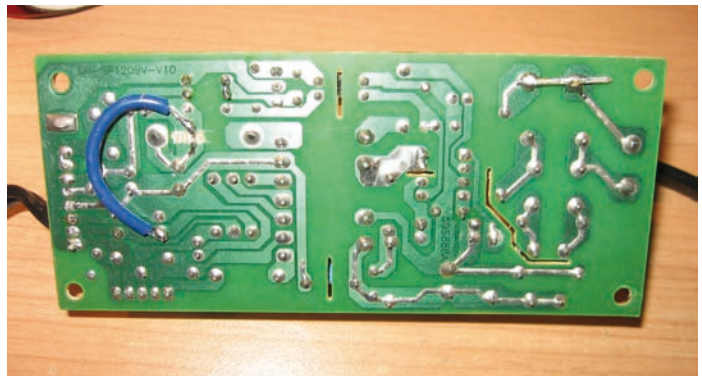
De getekende voeding geeft 5 en 12 volt uit. Terugkoppeling vindt plaats vanaf de 5 volt lijn. De weerstandsdeling die je zou kunnen aanpassen is rood omcirkeld. Wil je dat je voeding opstart en 12 volt geeft zonder belasting op de 5-volt lijn, dan moet je de groen getekende aanpassing maken: de terugkoppeling

losmaken van de 5-volt lijn en aan de 12-volt lijn hangen. Natuurlijk moet je ook dan de weerstandsdeling aanpassen, anders komt er 5 volt uit je 12-volt lijn. Knip ook voor de zekerheid de 5-volt lijn helemaal weg, want je weet niet precies meer wat voor spanning daaruit komt omdat hij niet is teruggekoppeld.

Figuur 2 is een foto van een USB-voedinkje dat is aangepast om 12 volt te leveren. Wel even duidelijk markeren dat je er geen USB-apparaten meer aan hangt dan natuurlijk.

Figuur 3 laat een voeding zien die normaal gesproken niet opstart zonder belasting op de 5 volt lijn, maar nu netjes een stevige 12 volt lijn levert.

Succes en nogmaals: wees voorzichtig.



Figuur 3a en b



## Rondjes rennen

Tekst: Truusje

Ja, vorige keer bleek misschien mijn opgave iets te moeilijk. Ik kreeg vijf inzendingen binnen, waarvan één anoniem (waarom?) en een die niet gescript was die helaas een fout bevatte. Toch veel respect voor Tijmen Hageman. Uiteindelijk is Harm te Hennepe als winnaar uit de bus gekomen. Je krijgt bericht over de Vonktaart.

Dan nu een nieuwe puzzel. Dit keer iets waar je eerst toch wat meer over na moet denken voor je aan scripten toekomt, om de lat wat hoger te leggen. We zijn tenslotte geen INFers, dus laat dat scripten maar zitten.

Freddy en Jethro gaan allebei rondjes rennen/wandelen op de Scintelbaan om geld binnen te halen voor Scintilla. Ze gaan Scintillianen langs om ze te sponsoren. Als je sponsor bent, betaal je na afloop van de loop een van te voren afgesproken bedrag per gelopen rondje. Alleen geheel gelopen rondjes tellen en elk beloofd bedrag moet een geheel aantal centen per rondje zijn. Sander is de slechtste niet en belooft ze om te beginnen beiden 5 cent per rondje.

De middag voor de loop vergelijken Freddy en Jethro de bedragen die hen beloofd zijn. Ze komen tot de ontdekking dat het grootste bedrag dat zij NIET kunnen krijgen van hun sponsors, gelijk is aan 576.57 euro.

Welke twee bedragen aan sponsorgeld hebben Jethro en Freddy weten op te halen per rondje?

En hoeveel andere bedragen kunnen óók niet opgehaald worden?

Graag zie ik jullie antwoorden, met onderbouwing uiteraard, tegemoet op het e-mailadres [truusje@scintilla.utwente.nl](mailto:truusje@scintilla.utwente.nl) of in het Vonk-postvakje in de SK, maar dan wel graag mét naam, want ik ben niet zo goed in handschriftanalyse.

Veel puzzelplezier!



# Fellow consultant bij McKinsey & Company



Maandagochtend taken verdelen, een week hard werken voor die belangrijke meeting van vrijdag, en uiteindelijk op vrijdagmiddag met mijn Indiase en Russische collega een biertje drinken om het succes van de week te vieren. En dat (bijna) elke week weer. Dáár krijg ik energie van!

Na mijn studie Civiele Techniek ben ik als consultant aan de slag gegaan bij McKinsey. Na anderhalf jaar ben ik nog steeds ontzettend blij met die keuze. Ik kan het iedereen aanraden!

Waarom McKinsey? In de eerste plaats de **vrijheid**; McKinsey is 's werelds grootste strategie consulting bureau. Dit geeft je een grote vrijheid om aan te geven welke soort projecten je graag doet, en in welke industrie en waar ter wereld je deze ervaring op wilt doen. Ten tweede, **de mensen**. Iedereen binnen McKinsey is inspirerend en gemotiveerd om het beste uit zichzelf te halen. Naast de intensieve samenwerking op een team is er

ook genoeg gelegenheid om je collega's op andere manieren te leren kennen. Bijvoorbeeld skiën met de 'jonge' groep consultants en de 'vrijdag-op-kantoor'. Erg leuk! Tenslotte ben ik elke week weer verbaasd over wat ik heb meegemaakt en heb geleerd. In je eerste paar jaren word je gestimuleerd om zoveel mogelijk industrieën en bedrijven te zien. Zo heb ik nu al bij een olie- en gasbedrijf, een utiliteitsbedrijf, een telecomspeler en een bank/verzekeraar gewerkt. Dit betekent dat je steeds weer 'in de boeken' moet duiken om alles van dat nieuwe bedrijf te leren kennen, met een **steile leercurve** als gevolg.

Het maken van de keuze waar je gaat werken is en blijft een lastige. Ik zou je willen aanraden om een keer bij ons te komen kijken. Dit kan door middel van een stage, maar ook door mee te doen aan een van de evenementen die wij organiseren. Dit is de beste manier om erachter te komen wat het beste bij je past.

Veel succes met het maken van je keuze. Als je nog een vraag hebt, mail me dan gerust op [matthijs\\_bijl@mckinsey.com](mailto:matthijs_bijl@mckinsey.com).

Matthijs Bijl

McKinsey&Company

**Stage bij McKinsey.**

[www.mckinsey.nl](http://www.mckinsey.nl)