



Natuurkundestudenten aan het ontwerpen

Interview met Rolf Hut

Delftse studenten technische natuurkunde worden opgeleid om met behulp van complexe apparatuur allerlei moeilijke problemen op te lossen. Vaak maken ze deze apparatuur zelf of samen met technici. Echter, tot voor kort werden ze niet expliciet opgeleid in het ontwerpen van deze apparatuur. Daar komt sinds dit jaar verandering in met de start van het vak Design Engineering voor Fysici. In dit artikel spreek ik met Rolf Hut, de docent die met zijn team de natuurkundestudenten gaat leren ontwerpen.

Jeroen Kalkman

426

MacGyver van waterhuishouding

Je kent Rolf Hut misschien als de MacGyver van watermanagement of als knutselaar in Rolfs *maakbare wereld*. Zijn loopbaan begon echter met een studie technische natuurkunde in Delft. Al tijdens studie kwam zijn voorliefde voor het analyseren van data naar boven, vertelt hij enthousiast. Ook bij zijn werk aan seismische akoestiek, watermanagement

en bevolkingsstatistiek (CBS) loopt het meten en analyseren van data als een rode draad door zijn werk. Pas bij zijn terugkeer op de TU Delft is hij zich actief bezig gaan houden met wat men, ook wel een beetje denigrerend, 'knutselen' noemt. Volgens Hut is knutselen echter de basis van echt ingenieurschap: "De academicus vraagt zich af hoe iets werkt. Voor mij is naast de academische vraagstelling het zijn van ingenieur belangrijk. Het

gaat de ingenieur vooral om de vraag: wat kun je ermee?" Bij zijn werkzaamheden bij civiele techniek kreeg hij de geuzennaam 'MacGyver van watermanagement', omdat hij allerlei sensoren maakte door verschillende zaken in elkaar te knutselen. Hut: "Ik wilde nieuwe dingen maken of complexe meetmethoden vereenvoudigen. Zo heb ik met studenten een prototype gebouwd om met een piëzosensor regenval te meten. Momenteel ben ik bezig om



Huts zelfgemaakte skateboard met bewegende ledverlichting.

te proberen met WiFi de hoeveelheid vocht in de grond te meten. Dit wordt normaal met dure satellieten gedaan, maar die hebben validatiepunten dicht bij de grond nodig. Droge grond kan veel meer regenwater verwerken, dus is het belangrijk te voorspellen hoeveel water er kan worden opgeslagen bij grote hoeveelheden neerslag.” Dat dit knutselen tot de verbeelding spreekt, blijkt wel uit het feit dat Hut op een gegeven moment is uitgenodigd door de Volkskrant om maandelijks voor de column *De Maakbare Wereld* te schrijven over het maken van technische dingen in en om het huis. Zijn columns zijn later uitgegeven als boek [1]. Hut vertelt enthousiast: “Een van mijn mooiste voorbeelden hieruit is een skateboard met bewegende ledverlichting [2]. Dit ding was technisch leuk om te maken en erg cool om te zien.”

Ontwerponderwijs voor natuurkundigen

Ontwerpen zit (technisch natuurkunde) ingenieurs in het bloed. Echter, tot op heden was er nog geen vaste en herkenbare plaats in het natuurkunde-onderwijsprogramma waar dit naar voren kwam. Ook van enig onderwijs in een systematische ontwerpaanpak was geen sprake. Om dit gat te vullen werd Rolf gevraagd om het vak Design Engineering voor Fysici op te zetten dat dit jaar van start gaat. Hut: “De meeste mensen denken bij ontwerpen aan tekenen. Echter, dit is maar een klein deel. Ontwerpen gaat over alle stappen van initieel idee tot het maken van een werkzaam object.” Hij benadrukt vooral dat er vele wegen zijn te bewandelen om het ontwerptraject te doorlopen. Dit wil hij de studenten laten zien. Hut: “Aan de ene kant, kun je natuurlijk eindeloos veel prototypes maken en net zo lang doorgaan met itereren tot het werkt.” Dit kan vooral als deze iteraties niet veel kosten en eenvoudig te maken zijn. Op deze manier gaan de studenten een telescoop maken met lenzen, kokers en spiegels. Het is de bedoeling dat ze met deze zelfgemaakte telescoop de manen van Jupiter gaan zien! Hut: “Aan de andere kant kun je heel veel ontwerpstappen maken op de computer en losse onderdelen ontwerpen en uitgebreid testen.” Dit is het geval als de productie in één keer goed moet zijn en iteraties extreem duur of vrijwel onmogelijk zijn, zoals



Rolf Hut.

bij een dure raket of een Marsrover. De studenten gaan dit uittesten door zelf op chipniveau een transistorcircuit te ontwerpen en dit te laten maken bij het lab voor microfabricage. Hut: “We willen de studenten laten zien dat er meerdere methoden zijn om het probleem aan te pakken en dat het nut heeft om van tevoren te overdenken welke aanpak het beste is.” Tijdens het vak krijgen de studenten diverse opdrachten waarin ze verschillende apparaten maken. Hierdoor komen de studenten in aanraking met verschillende moderne fabricage- en ontwerptechnieken zoals 3D-printen, lassen en computerontwerpen. Op de vraag of dit wel iets is voor wo-natuurkundestudenten reageert hij stellig: “Op het mbo leer je vaak één methode tot in detail, als wo-ingenieur moet je het overzicht hebben welke ontwerpmethoden er beschikbaar zijn en de juiste keuze hierin maken. Je moet dan rekening houden met kosten, maakbaarheid, maar ook met

de hoeveelheid tijd die je er in moet steken om het werkend te krijgen.” Daarnaast is het belangrijk dat de studenten natuurkundige begrippen en processen gaan toepassen in het ontwerpproces. Hut: “We gaan hier geen telefoonhoesjes ontwerpen voor beter gebruiksgemak, alle ontwerp-opdrachten hebben een verbinding met geavanceerde natuurkunde.” Ze kunnen deze technieken goed gebruiken bij hun afstudeerprojecten, maar natuurlijk ook in hun verdere carrière. Hut: “Mijn ideaalbeeld zou zijn dat de studenten niet alleen de opdrachten voor dit vak goed maken, maar ook zelfverzekerd aan de slag gaan met het maken van allerlei apparaten. Dat ze in hun studentenhuis aan de gang gaan met het maken van technische oplossingen voor alledaagse problemen. Dat zou gaaf zijn!”

Referenties

- 1 <http://rolfhut.nl/rolfsmakbarewereld>.
- 2 <http://rolfhut.nl/ledlongboard>.