

Analoge elektronica: geen kunst aan!

ir. Anton J.M. Montagne, Montagne Design & Consultancy, Delft, <http://www.montagne.nl>

Het moet in het eerste jaar van mijn TU opleiding geweest zijn. Ik had de HTS afgerond en besloten om door te studeren in het vak dat me lief was: analoge elektronica. Ik had al eerder overwogen om aan de TU te gaan studeren. Aan het einde van mijn HBS-B opleiding was ik op een voorlichtingsdag van de TU Delft geweest. Daar hadden ze me verteld dat mensen die knutselden beter voor de HTS konden kiezen. En ja, ik knutselde: toen ik 16 was bouwde ik radio's in luciferdoosjes (walkmans avant la lettre) en op mijn 19-e had ik mijn eigen oscilloscoop ontworpen en gebouwd. Ik ging dus naar de HTS en ontdekte dat er in mijn klas nog welgeteld één andere knutselaar zat.

Goed, ik bereikte dus via een omweg de TU. Mijn laatste HTS stage op het Natuurkundig Laboratorium van Philips gaf de doorslag. Mijn begeleider aldaar waarschuwde mij echter met: "Als je naar de TU gaat, zul je nooit meer een HTS-ser zijn". Pas veel later zou ik begrijpen dat dit geen diskwalificatie voor TU-ers of HTS-sers inhield, maar dat hij wees op een wezenlijk verschil tussen beide opleidingen.

Het was dus in dat eerste jaar van mijn TU opleiding dat een nieuwe studievriend tegen me zei: "Analoge elektronica kun je niet leren zonder er al handig in te zijn!" Deze opmerking is me tot op de dag van vandaag bijgebleven. Als dat zo is, dan lijkt analoge elektronica op kunst. Er bestaan zelfs boeken die dat niet alleen in hun titel suggereren. Maar wat dan nog? Zou je dan alleen kunnen leren schilderen wanneer je als kind ooit een kwast vastgehouden hebt? En zou je het ook alleen dan anderen kunnen leren? Ook in kunst schuilt een behoorlijk portie kunde. Er bestaan immers kunstopleidingen, en iedereen die er serieus mee aan de slag wil, zal, met meer of minder aanleg, gewoon hard moeten werken om zich van dag tot dag verder te bekwamen.

Nee, de associatie van analoge elektronica met kunst benadrukt voornamelijk de creatieve en ogenschijnlijk ongrijpbare aspecten ervan. Toveraars lijken het, die elektronici! Op onbegrijpelijke wijze knutselen ze een oplossing in elkaar, waarvan de elementen rechtstreeks uit trukendozen lijken te komen. Ik was zo'n tovenaars, een handige jongen die het meestal wel voor elkaar kreeg. Maar het zinde me niet. De HTS opleiding had me geen bevredigende antwoorden gegeven. Waar kwamen al die oplossingen vandaan? Hoe zou je ze zelf kunnen verzinnen? Ik was nog steeds die handige jongen, alleen met iets meer, maar nog steeds met onvoldoende begrip.

Ook op de TU werd mijn geduld op de proef gesteld, maar het vierde studiejaar bracht eindelijk de langverwachte verandering.

'Elektronische Ontwerptechniek' was toen één van de onderzoeksrichtingen van de vakgroep Elektronica. Jan Davidse was er hoogleraar en Ernst Nordholt was de motor achter dit specifieke onderzoek. Hij zou voor vele jaren mijn leermeester, collega en inspirator worden, met name op het gebied van cursusontwikkeling en vakeducatie; maar dat wist ik toen nog niet. Hij zei "Als een vak niet onderwijsbaar is, dan is het geen vak!" Dat sprak me aan.

Op de vakgroep Elektronica van de TU Delft, is het vak 'Elektronische Ontwerptechniek' nu verder ontwikkeld tot 'Structured Electronic Design'. Er komen veel buitenlandse studenten op af, en dit jaar had ik het genoeg om een aantal van hen te begeleiden bij hun 'Masterclass' die volgt op het college. Veel Nederlandse studenten analoge elektronica zijn er niet, hoewel daar best behoefte aan is.

Gestructureerd ontwerpen omvat methodes en technieken voor het in samenhang *specificeren*, *genereren* en *selecteren* van oplossingen voor een probleem. Het is een combinatie van probleemgericht en oplossingsgericht werken. Het is *top-down* en *bottom-up*. Dat is niet nieuw, maar gestructureerd analoog ontwerpen wijkt sterk af van analoog ontwerpen zoals dat doorgaans onderwezen wordt.

Boeken en tijdschriften op dit vakgebied beschrijven veelal oplossingen voor geïsoleerde ontwerpproblemen. De samenhang tussen oplossingen voor verschillende problemen, mogelijke alternatieven, of werkwijzen voor het genereren ervan, komen meestal nauwelijks ter sprake. Hierdoor leren aspirant ontwerpers slechts een verzameling van oplossingen. Deze 'standaard-oplossingen' leren ze dan te modifieren, in de verwachting dat daarmee ook nieuwe problemen kunnen worden opgelost. Dit aanpassingsproces verloopt heuristisch, ofwel, zonder een overkoepelende ontwerpmethod. Een soort 'Trial and Horror' proces, zoals een van mijn Zweedse studenten ooit opmerkte.

Heb je dat dan nodig: gestructureerd ontwerpen?

Het antwoord is ja en nee. Nee, als je slechts kleine modificaties in bestaande oplossingen wilt aanbrengen, waarbij je vooraf weet dat dit gaat lukken. Ja in alle andere gevallen.

Ligt hierin dan het verschil tussen HTS-sers en TU-ers, zoals mijn stagebegeleider bij Philips dat suggereerde? Ook hier, ja en nee. Vaak blijkt niet de opleiding, maar de persoonlijke instelling van mensen bepalend voor hoe ze binnen hun vak opereren. In dat opzicht had deze stagebegeleider dus ongelijk. Ben je tevreden met: 'Het werkt! niks meer aan doen', of wil je meer?

Wil je weten of de door jou ontworpen oplossing het beste recht doet aan alle specificaties? Wil je weten of deze specificaties terecht zijn? Zijn ze te zwaar aangezet, overcompleteet of incompleteet?

Wil je weten hoe de verschillende gedragsaspecten van de door jou ontworpen oplossing samenhangen? Wil je weten hoe die samenhang is in andere mogelijke oplossingen?

Wil je je eigen rol in het ontwerproces onder ogen zien? Hoe je eigenlijk tot die oplossing bent gekomen? Hoe je alternatieven kunt genereren?

Wil je dat allemaal, dan maakt het niet uit of je HTS-ser, TU-er, of wat dan ook bent. Dan moet je gewoon gestructureerd leren ontwerpen!

Op het gebied van gestructureerd analoog ontwerpen bestaan goede cursussen. Cursussen voor ontwerpers van 'embedded systemen' en cursussen voor IC ontwerpers. Cursussen met praktijkgerichte ontwerp-opdrachten. Cursussen die aansluiten op HBO en universitaire vooropleidingen. Cursussen voor mensen die verder willen op hun vakgebied, omdat een professional ook in de toekomst professioneel wil zijn!

Gestructureerd ontwerpen dus, dà's de kunst! Hoezo? het was toch géén kunst?

Cursusinformatie: www.analog-electronics.eu/training-courses/workshops.html

ir. Anton J.M. Montagne (1953) studeerde elektronica aan de HTS den Haag en aan de Technische Hogeschool Delft. Van 1983 tot 1986 was hij IC ontwerper bij Philips Semiconductors (nu NXP) in Nijmegen. Van 1986 tot 1995 was hij ontwerper, en later projectleider en CTO bij het mede door hem opgerichte bedrijf Product Partners, in Delft. In 1995 werd Product Partners geacquireerd door de Multin Technology Group waar hij tot 1997 als CTO werkzaam bleef. Sinds 1997 werkt hij als free-lance professional op het gebied van analoge elektronica. Hij houdt zich bezig met het ontwerpen van proof-of-concepts, on-the-job training en design-education van professionals. Reeds vanaf 1985 ontwikkelt en organiseert hij ontwerptrainingen op het gebied van analoge elektronica en signaalverwerking, voor bedrijven. Zijn klanten zijn o.a. Philips, NXP, ASML, Ericsson, Texas Instruments, Océ, Catena, Bruco, 3T en Chess.

In september 2010 bracht hij zijn ontwerpcurssussen binnen een samenwerkingsverband met ir. Hans Vink van T2Prof en Techwatch: Hi-Tech trainingen van Bits & Chips.