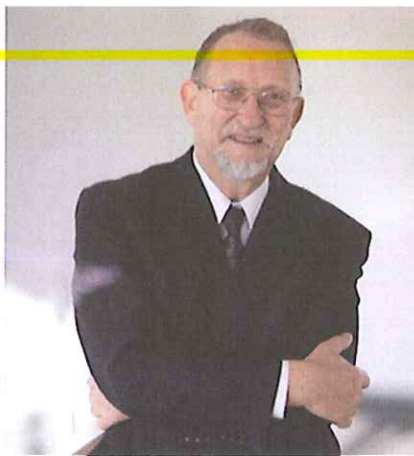


Dringende nood aan ingenieurs in “the driver’s seat” om complexe maatschappelijke uitdagingen aan te pakken!



Gesprek met em. prof. Hugo De Man

Hugo De Man is sinds september 2005 op emeritaat, maar is nog steeds actief met ingenieurswetenschappen bezig, onder andere als consultant bij IMEC en als spreker op tal van conferenties. Hugo De Man behaalde zijn ingenieursdiploma aan de K.U.Leuven in 1964 in de elektrotechniek, gevolgd door zijn doctoraats-promotie in 1968 bij wijlen professor Roger Van Overstraeten. Tussen 1969 en 1971 voerde hij een postdoc uit aan de University of California in Berkeley in het domein van het computergestuurd ontwerpen van geïntegreerde schakelingen. Daarna was hij gewoon hoogleraar aan de K.U.Leuven en mede-oprichter van IMEC in 1984 samen met professor Roger Van Overstraeten. Tevens behaalde hij talrijke internationale prijzen voor zijn onderzoek in het domein van chipontwerp.

De eeuw van complexiteit

25 jaar geleden heb ik mijn thesis (nu masterproef) gemaakt bij Hugo De Man en nu wil ik weten wat er sindsdien veranderd is in de opleiding van ingenieurs en wat de toekomstige noden van de maatschappij zijn voor de ingenieur in opleiding en in het beroepsleven. Volgens Hugo De Man staat de mensheid momenteel voor de grootste uitdaging ooit. Op demografisch vlak zijn wij met “te veel” voor deze aardbol. Daardoor duiken tal van problemen op, zoals klimaat, energie, milieu, vergrijzing, mobiliteit, enzovoort. Constante factor in deze problemen is de complexiteit om tot een oplossing of deeloplossing te komen. Bijvoorbeeld het elektriciteitsnet dat helemaal herdacht en gereorganiseerd moet worden om een optimalisatie van globale en lokale hernieuwbare energie-opwekking mogelijk te maken. Een ander voorbeeld is het “internet-of-things”, nog complexer dan internet alleen, waarbij alle objecten met elkaar en met de mensheid verbonden zijn via het internet. En naast dit complexiteitsprobleem zijn er nog andere moeilijke vraagstukken, zoals hoe we onze huidige westerse sociale welvaart nog kunnen rechthouden.

De ingenieur-ondernemer

Op de vraag hoe Europa zich kan meten met de vooruitgang van de BRIC-landen, stelt Hugo De Man dat er een differentiatie moet blijven. De tijd van het technologiemonopolie van Europa en de US in bepaalde domeinen is voorbij. Op het vlak van productiegerelateerde activiteiten heeft China tot vijf maal meer ingenieurs dan Europa. Daarmee kunnen we hier niet wedijveren. Het is een feit dat productie van klassieke verbruiksgoederen meer en meer naar het oosten verschuift. In plaats van een doekje voor het bloeden te vormen door vooraan te proberen deze productie hier te houden, zouden we beter focussen op het ontwerpen en bouwen van intelligente en complexe systemen en diensten die aangepast zijn aan

de lokale maatschappelijke behoeften, die tevens een antwoord bieden op de hogergenoemde uitdagingen van de groene economie. We moeten op dat gebied in Europa voor blijven op de BRIC-landen door middel van innovatie: nieuwe technologieën, nieuwe producten, nieuwe diensten, nieuwe concepten. Daarbij moeten we dus aandacht besteden aan wat Hugo De Man de “sociale innovatie” noemt. Daarbij wordt innovatie in academische kringen doorgaans iets te veel gezien als puur onderzoek in het prille beginstadium van de ontwikkelingscyclus. Innovatie is echter meer dan dat. In Nederland definieert men dat als “kennis, kunde, kassa”. In Vlaanderen en Europa zijn wij dikwijls uitstekend bezig op het vlak van “kennis”. Ook de “kunde” is meestal nog gedeeltelijk aanwezig, maar de “kassa” laten we te veel links liggen. Dit is de typische Europese onderzoeksparadox. We schitteren in onderzoek en publicaties, maar het ondernemerschap om dit onderzoek in business (“kassa”) om te zetten ontbreekt. We hebben dus steeds meer nood aan “ondernemer-ingenieurs” die deze hele cyclus kunnen omvatten en realiseren.

Ook voor de universiteiten betekent dit een omschakeling. In plaats van vooral te focussen op gespecialiseerde toppublicaties zou men ook meer oog moeten hebben voor wat het onderzoek de maatschappij oplevert. Aan Amerikaanse universiteiten zoals MIT en UC Berkeley zijn publicaties ook belangrijk, maar meet men vooral ook de kwaliteit van het onderzoek op basis van de impact op de industriële wereld, waar de studenten belanden, hoeveel CEO's er afkomstig zijn van de universiteit, enzovoort. Daar kunnen we in onze Vlaamse universiteiten nog iets van leren ...

Multidisciplinary System Engineering

Wanneer ik Hugo De Man confronteer met de stelling dat, waar hij vroeger steeds pleitte voor de “gespecialiseerde doctor-ingenieur”, hij nu pleit voor de “ondernemer-ingenieur”, reageert hij dat hij

enerzijds tot nieuwe inzichten is gekomen, maar dat er anderzijds toch nood blijft aan specialisatie in welbepaalde technologische domeinen. Wel is er een verandering - die hij trouwens heeft ingezet tijdens zijn laatste jaren als universiteitsprofessor - naar meer "teamwerk van specialisten in bepaalde domeinen" in plaats van de "geïsoleerde topspecialist". Het bekende "trein-team-project" is voor vele onlangs afgestudeerden geen onbekende. Vooruitgang is in de toekomst niet meer afkomstig van één enkel specifiek domein, maar van de combinatie van diverse domeinen, zoals bijvoorbeeld neuroscience, elektronica, biomedische technieken en nanotechnologie. Teamwerk en communicatie tussen specialisten is dan essentieel evenals de vorming van "systeemarchitecten" die oog hebben voor de samenhang van de domeinen die samen meer vormen dan de som van de delen. Van de doctor-ingenieur wordt dan ook verwacht dat hij/zij ook gevormd wordt in systeemdenken en in technisch leiderschap. Onderzoek naar sensoren die alles waarnemen, zien, horen, voelen, meten, en naar de combinatie met actuatoren die alles controleren en sturen, blijft een voorbeeld van system engineering die nog volop in evolutie is. Onderzoek naar biosensoren, een combinatie van medische, elektronische en biologische aspecten, is een must-have voor de toekomst.

Nog een ander voorbeeld is "energie en vermogen", waar er een revival is van intelligente vermogenselektronica en vermogenscomponenten. Dit multidisciplinair onderzoek vormt ook een uitdaging voor onze financieringsinstellingen. Daar gebeurt de evaluatie in vele gevallen door specialisten in een bepaald domein, maar wat te doen met gemengde vormen van specialisatie zoals bio-engineering? Een uitdaging voor de toekomst!

Niet alleen "meer technologie", maar ook "meer mens"

De combinatie van ingenieurswetenschappen en geneeskunde blijft één van de speerpunten voor toekomstige innovatie volgens Hugo De Man. "Remote Monitoring" wordt een feit in de toekomst. In plaats van een maandelijkse meting bij de dokter kunnen we permanent onder controle staan indien er bepaalde risico's zijn op hart- of andere kwalen. Maar waar we vroeger vooral onderzochten hoe dit technologisch mogelijk is, moeten we meer en meer begrijpen wat dit betekent voor de mensen. De mens speelt een steeds belangrijker rol in de technologische evolutie, vandaar dat "social engineering" een troef voor de toekomst wordt. Een ander voorbeeld is hoe een Alzheimerpatiënt omspringt met de omgeving en hoe technologie kan helpen om dat comfortabeler te maken, zowel voor de patiënt als voor de omgeving. "Sociologie voor ingenieurs" is dus zeker een vak dat toekomstige ingenieurs gevolgd moeten hebben. Onlangs was Hugo De Man betrokken bij het project "NANOSOC" met de K.U.Leuven, de Universiteit Antwerpen en IMEC over de vraag hoe een dialoog met de gemeenschap over nieuwe technologieën georganiseerd kan worden. Daar werden nieuwe inzichten verkregen in de perceptie van bepaalde technologieën, in de interactie tussen technologie en mens en hoe die tot comfortabelere levenssituaties leidt.

Niet alleen meer "mens", maar ook meer "minimale technologische geletterdheid voor iedereen"

Niet alleen ingenieurs moeten iets kennen van sociologie en de mens. Iedereen op deze wereld hoort een basiskennis te hebben van technologische disciplines en begrippen. Een basis van technologiegeletterdheid is een "must" voor iedereen. Toen we dit gesprek hadden, was het treinongeval in Halle/Buizingen net gebeurd. Naar aanleiding daarvan werd er in de media gesproken over de traagheid van implementatie van automatische remsystemen. Zonder hier een oordeel te vellen of dat al dan niet correct was, is het wel even goed om stil te staan bij het feit dat het installeren van een dergelijk systeem in een trein ongeveer 1 week werk vergt. Voor 1500 treinen betekent dit dus 30 jaar werk wanneer dit opeen-

volgend gebeurt. Als het parallel gebeurt is dit maar 1 week werk, maar dan rijden er een week geen treinen en wellicht heeft men ook de capaciteit niet om dit volledig parallel te doen. Wanneer er 4 treinen per week behandeld worden, is men nog 7,5 jaar bezig. Dergelijke basisberekeningen worden door journalisten niet gemaakt, hoewel ze meer dan nodig zijn, want dat geeft een duidelijk beeld van wat kan en niet kan op technologisch vlak. En moeilijk is het toch niet...Bijgevolg zouden beleidsmensen en journalisten verplicht een basiscursus technologie moeten volgen volgens Hugo De Man. In vele gevallen wordt kritiek geuit maar vergeet men na te denken over de nuchtere realiteit van wat kan en niet kan.

"Physics for Future Presidents"

Aan de UC Berkeley wordt in de humane wetenschappen door professor Muller, fysicus, een cursus gedoceerd met als titel "Physics for Future Presidents".. De reden hiervoor is dat technologie steeds meer een maatschappelijke impact heeft en de maatschappij meer en meer nood heeft aan een minimale technologische geletterdheid. Hoe dikwijls worden begrippen als KW en KWh niet verward in artikels of gesprekken? Wanneer we de auteur Dimitri Verhulst of Tom Lanoye niet kennen, worden we bekeken alsof we van een andere planeet komen. Maar wanneer we spreken over "entropie", een basisbegrip voor ingenieurs, dan is het de normaalste zaak van de wereld dat niemand dat kent en worden we als "nerds" aanzien. "Entropie" is nochtans een basisbegrip in ons dagelijkse leven. Te veel mensen zijn er trots op dat ze geen kaas hebben gegeten van wiskunde of technologie. Het is dus onze taak om dat soort kennis op een bevattelijke en aangename manier over te brengen, zodat het meer en meer een evidentie wordt in ons dagelijkse leven ...

De "renaissance-ingenieur"

Niet zoals in de renaissance moeten we tot een wedergeboorte komen, niet van diverse kunststromingen, maar van een combinatie van socio-economisch-technologisch-ecologisch onderzoek en ontwikkeling. De "renaissance-ingenieur" moet zich niet focussen op de component die steeds beter en meer kan, maar moet werken aan multidisciplinaire technologieën in samenwerking met andere disciplines. Een mooi voorbeeld is ook hoe niet-architect-ingenieurs kunnen leren van architecten. Architecten hebben steeds voor ogen wat hun realisaties voor de mens betekenen en hoe ze in het grote systeem passen. Ook andere ingenieursdisciplines kunnen van hen leren hoe ze hun specialisatie kunnen inpassen in de maatschappij.

K.U.Leuven op de goede weg

Tot slot vermeldde Hugo De Man dat de K.U.Leuven op de goede weg is. Als voorbeeld gaf hij het onderzoek in synthetische biologie. Dit gebeurt door een team van vier elektronica-ingenieurs, vier bio-ingenieurs en vier biochemisten, die onderzoek voeren naar de synthese van bacteriën, zodat die op basis van de diagnose van de ziekte, automatisch gepersonaliseerde geneesmiddelen kunnen genereren. Met dat onderzoek, met professor Bart De Moor als promotor, heeft dit team een gouden medaille gewonnen op een wedstrijd, die uitgeschreven was door MIT in 2008 en 2009. Dit is een voorbeeld van multidisciplinair onderzoek met maatschappelijke relevantie, waar te weinig media-aandacht aan besteed wordt. Laten we er dus voor pleiten dat de universiteit ook dit soort interfacultaire samenwerkingen verder uitbreidt en onder de aandacht brengt van het grote publiek. Er gebeurt te veel interessant werk dat niet in de media komt. Ja, de levensgebeurtenissen van Lady Gaga zijn voor velen interessanter dan een nieuwe ingenieursgeneeskunde die ons de komende 10-20 jaar talrijke wetenschappelijk-technologische doorbraken zal brengen ...

Patrick Pype