

'Circulaire Technologie'

Afscheidsrede Jan de Wit

als Lector Duurzame Energievoorziening Saxion

2 maart 2017

Beste mensen,

De afgelopen weken heb ik rondgelopen met allerlei ideeën: waar ga ik het in godsnaam over hebben in die afscheidsrede. Freek de Jonge zegt over dit stadium: ik wordt gek van m'n eigen ideeën ! Heel herkenbaar. Zoveel informatie, zoveel ontwikkelingslijnen, zoveel publicaties ! Bovendien, er wordt zoveel gesproken en geschreven over duurzaamheid, wat heb ik daar nog aan toe te voegen ?

En welke insteek kies ik ? Natuurlijk die van de circulaire technologie, want dat stond immers al in de uitnodiging, maar wat dan te zeggen over de economie, de overheid , het milieu, het bedrijfsleven en niet te vergeten : het onderwijs ? Allemaal bepalend voor het bereiken van een duurzame, circulaire maatschappij.

We willen en moeten richting duurzame maatschappij - die er vroeger al was. Maar niet met alle nadelen van de genadeloos harde maatschappij van vroeger. Een kort leven vol ontberingen en onrecht, met lijfeigenschap tot ver in de negentiende eeuw. We willen de pluriforme, democratische rechtstaat met bijbehorende welvaart niet opgeven. We zijn ontzettend tevreden. Vrijwel altijd in de top vijf, net onder die irritante Skandinaviers, die altijd nét iets beter zijn.

In dit verband : Laatst hoorde ik op de radio:

Vroeger toen alles beter was..... Was alles slechter !

Wat vroeger wel makkelijker was, is dat de machtige natuur de mens in toom hield in zijn expansiedrift. In 1918 stierven nog 25 miljoen mensen aan de spaanse griep. Hoewel de natuur nog steeds machtig is, kan de inmiddels machtige mens de aarde onleefbaar maken. Die aarde zelf overleeft de mensheid trouwens wel. Probleem is, dat die onleefbaarheid waarschijnlijk niet-lineair verloopt. Eerst merk je niks, en na één of een paar generaties is het wellicht te laat. Denk aan de rijstkorreltjes en het schaakbord.

Om alles te houden zoals het is... (democratische rechtstaat, welvaart) dan moeten we snel veranderen !

Over verandering gesproken:

Klimaatverandering is in essentie het probleem van de schaarse 'milieuruimte' : de atmosfeer kan de overmaat aan broeikasgassen domweg niet aan. Heel simpel gesteld : Planet Earth heeft een dunne huid in de vorm van een dampkring en die mag niet kapot gaan. Zoals bij een zeeschip ongeveer. Anders bespoedigen we het uitsterven van de mensheid – iets wat toch wel zal gebeuren overigens. Die schaarste aan milieuruimte is niet makkelijk op te lossen want a) die schaarste voelen we niet direct – waardoor er ook geen

prijsvorming ontstaat, en b) vrijwel iedereen heeft boter op zijn hoofd. Fossiele energie is goedkoop en overvloedig, en we kunnen nog gewoon ademen en onze voeten droog houden.



Geen wonder maar twee procent van de bevolking zich echt zorgen maakt en dat klimaat sceptici de facto de grootste partij vormen, ook politiek op dit moment. Het is écht *après nous le deluge*, letterlijk. Het over de eigen generatie heen kijken is nog moeilijker dan over de eigen schaduw stappen.

Circulaire economie, Living technology en Circulaire technologie

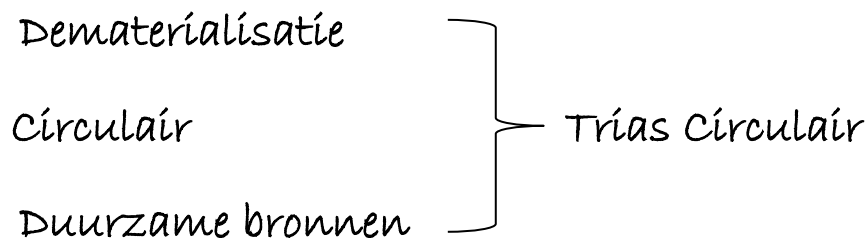
Technologie is de 'enabler' die zorgt voor veranderingen in ons leven. Kijk om u heen en stel vast dat ons leven er totaal anders uitziet dan 200 jaar geleden. Kom dan tot de conclusie dat die verandering vooral door technologie is geïnitieerd. Waarbij opgemerkt dat kennis en technologie elkaar sterk beïnvloeden. Technologie leidt tot kennis, en kennis tot technologie. De technologie die nodig is voor de verwezenlijking van de circulaire economie noem ik Circulaire Technologie. Je kunt dat ook zien als de versmelting van Living Technology – hét Saxion thema - en circulaire economie.

Technologie is dus een belangrijke factor in de circulaire economie: de technologie van nieuwe biobased materialen, de technologie om maximaal te dematerialiseren, de technologie om afvalstromen optimaal te scheiden. Maar ook de technologie om optimaal duurzaam te ontwerpen op basis van mathematische modelvorming en simulatie. En wellicht met inzet van Big Data

De Trias Circulaír

Het doel van circulariteit in grondstof/productketens is duurzaamheid. Maar in de ontwikkeling naar duurzaamheid komt circulariteit niet op de eerste plaats. Op de eerste plaats staat dematerialisatie. Een huis wat energieneutraal is gebruikt niet die *1200 kg aardgas en ca 600 kilo kolen via elektriciteit per jaar van de woning van nu*, maar: niets.

Fossiele energiebesparing, de groenste energie - mondt dus vrijwel altijd uit in dematerialisatie. De echte renewables zon en wind kenmerken zich door een zeer lage materiele impact. Die materiele impact is dus een snelle, handige maar nooit volledige indicator voor de mate van duurzaamheid.



Daarin zie je dus een duidelijke rangschikking: Het gaat eerst en vooral om dematerialisatie. Of je nu dat tablet of de 'lab-on-a-chip' neemt: in beide gevallen gaat het om de inzet van veel minder massa en (dus) energie. Direct en indirect. Ketenverlenging – product langer gebruiken in verschillende hoedanigheden - en ketenvermagering - bijvoorbeeld licht gewichtconstructies, dragen ook bij aan dematerialisatie.

Ten tweede is er de circulariteit als zodanig die we zoveel mogelijk moeten toepassen. Door Biogene of bijna oneindig herbruikbare niet-biogene grondstoffen.

Pas wanneer aan die eisen is voldaan, komt de inzet van duurzame bronnen aan de orde. Die zijn wat betreft zon en wind gratis, maar de benodigde conversie apparatuur is dat vooralsnog niet. Opslag is soms haalbaar, soms erg kostbaar. Biomassa is sowieso niet gratis, zeker als dat interacteert met voedselproductie. Gratis energie is dus onzin.

Aan deze set van principes heb ik de naam Trias Circulaír gegeven. Als u een betere term heeft, dan houd ik mij aanbevolen.

Enkele kanttekeningen:

U begrijpt dat ik geen voorstander ben van het domweg substitueren van fossiele energie door duurzame energie. Die elektrische auto van 2000 kilo is typisch een resultaat van dat substitutiedenken. Of dat leuke huis met heel veel zonnepanelen.

De zelfrijdende auto, waarvan er veel minder nodig zijn voor individueel vervoer dan thans, en waar de actieve veiligheid de vele kilo's kostende passieve veiligheid zal verdringen, is wél een voorbeeld waarin dematerialisatie voorop staat, in plaats van substitutiedenken. En waarbij dus aan de goede kant van de Trias Circulair is begonnen.

Inzet van materie zal nodig blijven, maar dan willen we een keten van grondstof naar product met zo min mogelijk footprint. Gelukkig eet de mens biobased, hoewel je je dat bij sommige geprefabriceerde voedingsmiddelen kunt afvragen.

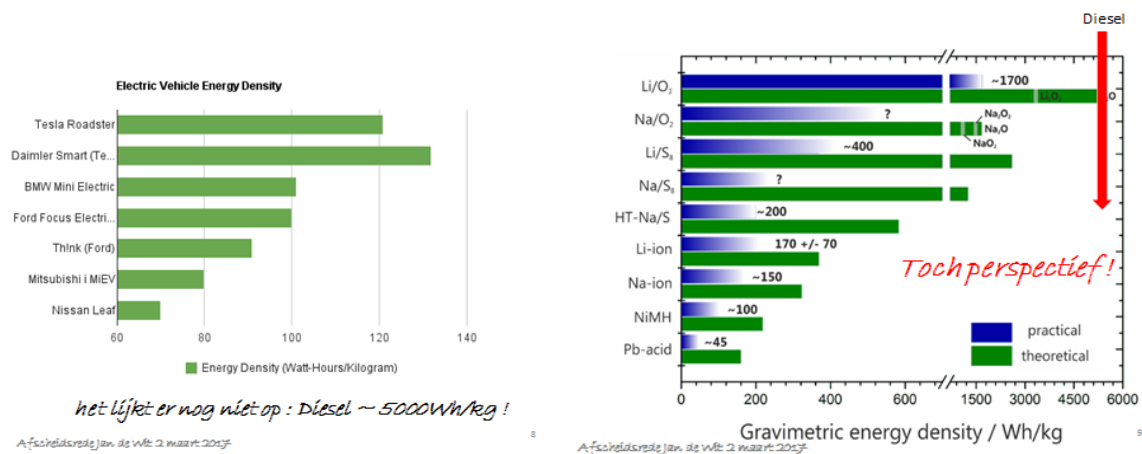
Maar: als dat gebruik van biobased materialen aanmerkelijk grotere massastromen tot gevolg heeft die allemaal bewerkt en getransporteerd moeten worden, dan is het oppassen geblazen. Als in de Life Cycle Assessment - kortweg LCA - veel gewicht wordt gegeven aan grondgebruik, energieverbruik of waterverbruik, dan kan dat de positie van biobased grondstoffen verslechteren. Een biobased grondstof als katoen met zijn hoge grondgebruik, waterverbruik en pesticiden is daar een berucht voorbeeld van.

De zon

De zon is natuurlijk een prachtig voorbeeld van gedematerialiseerde energievoorziening, zet verrekte weinig materie om in heel veel energie. Aan de eisen met betrekking tot betrouwbaarheid, kosten en milieu is ruimschoots voldaan



Omdat die zon niet altijd en overal schijnt hebben we opslag en transport nodig. Vooral opslag is een bottleneck. Hopelijk wordt het wat met de Lithium-zuurstof batterij, met een theoretische energiedichtheid die naar diesel neigt.



Conversies wil je zo veel mogelijk vermijden vanwege kosten en verliezen, ook van zonne energie. Niettemin kan grootschalige power- to- gas of power-to-liquid interessant zijn omdat daarmee ook opslag wordt gecreëerd. Een stuk van 1000 bij 1000 km aan zonnepanelen in de Sahara is voldoende om in de wereld energievraag te voldoen. Hierbij is ook rekening gehouden met de conversieverliezen van power-to- gas of power -to- liquid.

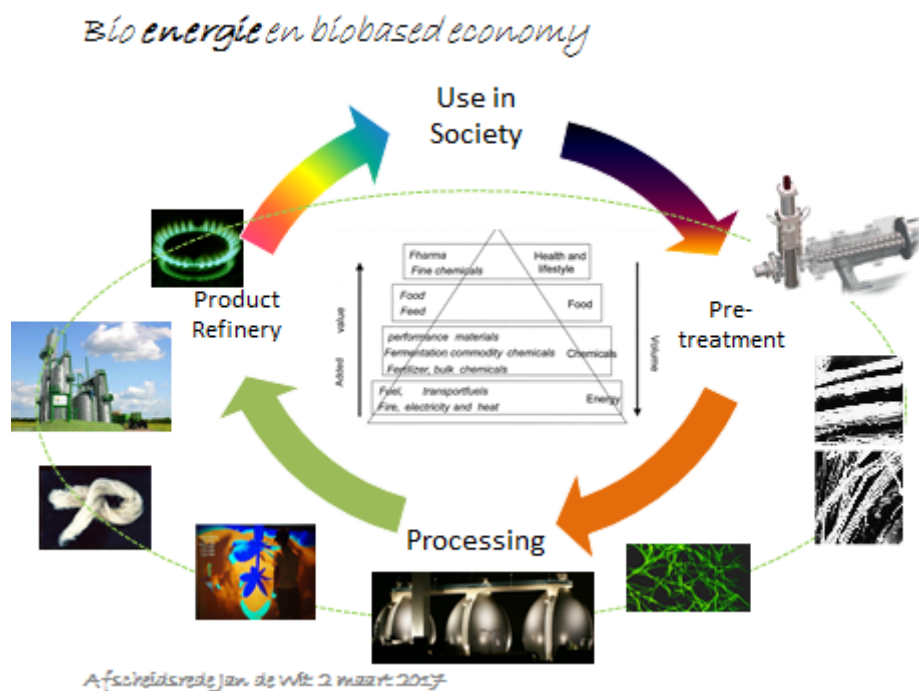


Voorbeelden Circulaire technologie in het lectoraat

Ik kom nu met een paar voorbeelden uit de drie onderzoeklijnen van het lectoraat Duurzame Energievoorziening die in meer of mindere mate te maken hebben met circulaire technologie.

Onderzoeklijn 1 – Bio-energie en Biobased Economy

Als lectoraat werken wij aan de terugwinning van de mineralen Fosfor, Kalium en Stikstof uit mest, in Euregionale en nationale projecten. Daarmee elimineren wij twee miljard kubieke meter aardgas die wij nu in de kunstmestproductie stoppen. En dan heb ik het nog niet over het uitputten van de fosfaatmijnen en de bodemverontreiniging door aselektieve bemesting of overbemesting. Verduurzamen van de veehouderij is van groot belang omdat Nederland de tweede exporteur is van agrarische producten in de wereld. We kijken daarbij niet alleen naar de technische aspecten, maar ook naar economie, recht en bestuur. Vandaar de samenwerking met de academie Bestuur Recht en Ruimte en het lectoraat Duurzame Ontwikkeling, met Bauke de Vries en Michel Linnenbank.



Onderzoeklijn 2 – duurzame installatietechniek

We ontwikkelen technologie om woningen die nu zo'n 100 ton wegen veel lichter te maken, door deze woning op te bouwen uit remontabele prefab componenten die zoveel mogelijk biobased zijn. Deze woningen zijn energieneutraal en komen met slimme installatietechniek zelfs uitsluitend op zonlicht de winter door.

Als lectoraat werken daaraan via het initiatief Clean Tech House, in vier opvolgende versies, in vier jaar. Met bouw en installatiepartijen in Zutphen. En met de Saxion School of Business, Building en Technology, opleiding Bouwkunde. De laatste versie van Clean Tech



House, 4.0, zal volledig autarkisch, dus autonoom zijn. Zonnewarmte wordt 's zomers in de geïsoleerde bodem onder het huis opgeslagen en in de winter via een Zeer Laag Temperatuur Verwarmingssysteem (ZLTV) zonder warmtepomp aan de woning afgegeven. Dan is men qua warmte autarkisch.



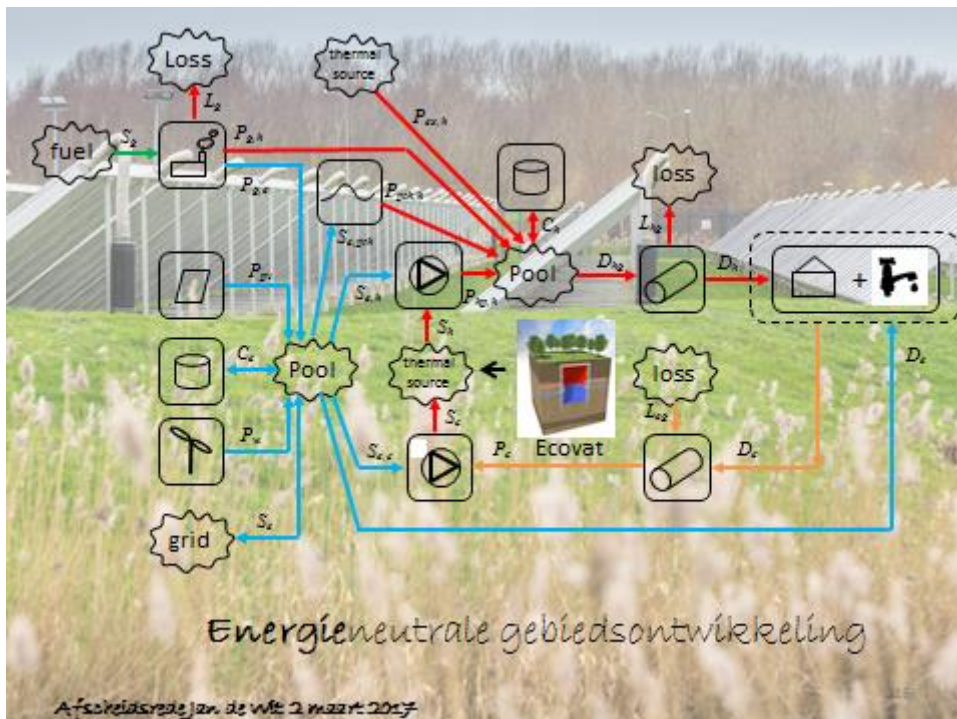
Afscheidsrede Jan de Wit 2 maart 2017

Door het prefab dak als één groot zonnepaneel te gebruiken en een 24 uursopslag van 10 kWh toe te passen, in combinatie met een slimme sturing en het ontbreken van een elektrische warmtepomp, is men ook wat betreft elektriciteit autarkisch, autonoom dus. In combinatie met de circulaire bouwmaterialen levert dit een woning op die vrijwel footprintloos is. Het zal duidelijk zijn dat dit alleen te bereiken is met een verregaand geïntegreerd ontwerp. Toepassing van klassieke bouwmethoden en scheiding van disciplines zal geen aanvaardbaar ontwerp opleveren. Dit bereikt hebbende, zijn collectieve energievoorzieningssystemen voor woningen overbodig. De elektriciteitsaansluiting die volgens het bouwbesluit aanwezig moet zijn wordt gebruikt voor de export van elektriciteit.



Onderzoeklijn 3 – Energieneutrale gebiedsontwikkeling

Tot slot houdt het lectoraat zich ook bezig met duurzame energievoorziening op gebiedsniveau. Bij deze onderzoeklijn is circulariteit minder aan de orde, maar er wordt wel gedematerialiseerd en CO₂ gereduceerd door het verminderen van het gebruik van fossiele brandstoffen, zo mogelijk naar nul.



Voor bestaande bouw is het Clean Tech House concept vooralsnog een brug te ver. Daar zal de verduurzaming deels via de as van de efficiënte en duurzame energievoorziening moeten verlopen. Richard van Leeuwen heeft, in het kader van zijn promotie onderzoek, een model ontwikkeld waarbij een energiesysteem op gebiedsniveau wordt geoptimaliseerd door (her)ontwerp van energie infrastructuur, het aanbrengen van buffers en slimme sturing. Het Interreg Va project *Warmte in de Euregio*, waarin wij deelnemen zit ook in deze derde onderzoeklijn. Voor opslag op gebiedsniveau is de toepassing in de vorm van een zogenaamd Ecovat te overwegen, een Nederlandse innovatie. Ook hierbij werken we samen met het lectoraat Governance van de Academie Bestuur Recht en Ruimte, met Maurits Sanders en Anne Veerle Brunnekeef.

Tot slot enkele woorden over de invloed van Governance

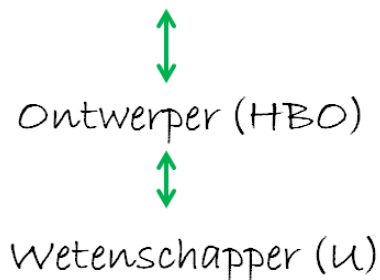
- ✓ In Duitsland werd in de jaren '80 de strenge TA lucht de *Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft* van kracht. Veel protest van de industrie was het gevolg. Maar tien jaar later had het land een grote voorsprong op de ontwikkeling van allerlei procesapparatuur gericht op luchtreiniging. Doordat reiniging verplicht was, werd het voorkomen van reiniging interessant, en met de reiniging de terugwinning van warmte en verontreinigende componenten.
- ✓ Als Nederland 20 jaar geleden het lozen van restwarmte had verboden, destijds een voorstel van Siemens, dan had onze procesontwikkende industrie waarschijnlijk een voorsprong in de wereld gehad. Los van het feit dat we mbt CO₂ uitstoot ook al een stuk lager hadden gezeten dan nu.
- ✓ De industrie ziet het belang van verduurzaming en circulariteit allang in. Zie het recente rapport van VNO-NCW over dit onderwerp— toch niet direct een milieu actie club. En het pleidooi van Shell om een CO₂ tax van 40 euro per ton of meer in te stellen.
- ✓ Er is dan wel a) een level playing field nodig en b) vergroening van het belastingstelsel. In beide speelt de overheid een belangrijke rol. De mededingingsautoriteit verbiedt bedrijven kartelvorming. Waarom geen autoriteit die de uitstoot van restwarmte verbiedt? Deze downstream beperking heeft meteen grote upstream verbeteringen tot gevolg.

Maar wat heeft dit met onderwijs en onderzoek bij Saxion te maken ?

Het opleiden van mensen tot professionals, 'doeners met denkkraft' is onze core business. Onderzoek hoort daarbij, maar in mijn optiek is het doen van onderzoek vooral een middel . Wel een belangrijk middel, een middel om middelen voor het onderzoek te genereren. Een middel om het kennisniveau van docent/onderzoekers op peil te houden. Maar niettemin een middel om het finale doel te bereiken: het goed en levensloopbestendig opleiden van professionals. In het belang van bedrijven, maar zeker als publieke opleider, ook in het belang van deze professionals zelf.

Wat dat precies moet opleveren is enerzijds scherp vastgelegd in protocollen, maar is anderzijds voortdurend aan verandering onderhevig. Onze studenten gaan beroepen uitoefenen die we nu überhaupt nog niet kennen.

Ambacht/vakman (MBO)



Het HBO zit tussen MBO en universiteit. Ingeklemd tussen 'vaklui' en 'wetenschappers'

Het ontwerpen van grondstoffen, producten en processen speelt een cruciale rol in de circulaire economie . *En laat ontwerpen nu hét ding van de technische HBO-er zijn !*

Om goed te kunnen ontwerpen is brede basiskennis nodig, net zoals het besef dat samenwerken en kennis delen essentieel is voor een goed ontwerp. Dat tekent de HBO-er. Technische HBO-ers zijn vooral gebruikers van wetenschap, vandaar: De University of Applied Sciences waar we naar toe groeien. Daarnaast is het oppakken van ondernemerschap – soms zelfs tijdens de studie - een opvallende eigenschap van HBO-ers, iets dat we ook hard nodig hebben in de circulaire economie.

Wie ontwerpen en ondernemen combineert komt al gauw tot innovaties. Eigenlijk kennen we twee megatrends als het gaat om innovatie: ICT en nieuwe materialen.

Twee megatrends in innovatie

Informatietechnologie

3d interactief ontwerpen
Model based ontwerpen
Big data & monitoring
Slimme besturingstechnologie

'nieuwe' grondstoffen

+ Sterkte/gewicht
Circulair
Biobased
Inherent slim


High Tech Systems & Materials

Afscheidsrede Jan de Wit 2 maart 2017

20

ICT is niet alleen de backbone van iedere organisatie, maar is ook cruciaal voor het ontwerpen van nieuwe producten en diensten. 3D interactief ontwerpen, Model based Design, Big data & Monitoring en slimme besturingstechnologie staan de ontwerper ten dienste om zijn productontwerp slim te maken, te houden en te updaten, goed voor ketenverlenging en goed voor minimalisering van energieverbruik.

De tweede megatrend in innovatie: Nieuwe materialen. Nieuwe materialen, met goede mechanische eigenschappen, circulair, biobased en inherent slim dragen bij aan nieuwe producten die we nodig hebben.

Deze twee megatrends versterken de circulaire economie, tenminste als de ontwerper goed gebruikmaakt van de mogelijkheden. Beide trends leiden tot High tech Systems & Materials -HTSM. *Niet toevallig zit HTSM óók onder de motorkap van de circulaire economie !*

Laat ik niet vergeten dat geavanceerde scheidingstechnologie nodig is om die geavanceerde producten weer uit elkaar te trekken. Ook in dat vakgebied spelen de ontwerpcapaciteiten van de HBO-er een onderscheidende rol.

Ik heb het al gevraagd: *voor welke beroepen leiden we eigenlijk op?* De kans dat een student gaat werken in de opleiding die hij gevolgd heeft, wordt kleiner en kleiner. En: studenten met een technische opleiding maar niet werkzaam in een technisch beroep blijken hele mooie carrières te maken. Die beeldvorming is ook wellicht een middel om meer technische

studenten te trekken: zo kan een technische student die in een niet-technisch beroep gaat werken bij een bedrijf een uitstekende bijdrage leveren aan de 'enabelende' werking van technologie bij dat bedrijf. Nota bene : een student rechten vindt het heel normaal dat hij niet bij de rechterlijke macht gaat werken. Het zelfbeeld: ik studeer techniek dus ik ga ook een technisch beroep uitoefenen is veel te vanzelfsprekend.

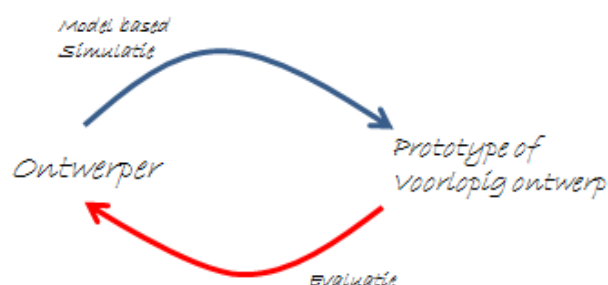
Vanwege die onzekerheid van beroep moeten we ons neerleggen bij het feit dat een afgestudeerde geen volleurde professional is, maar eerder een halffabrikaat met groeimogelijkheden. Om de broodnodige basiskennis te ontwikkelen zijn relevante praktijkcases overigens een prima middel . Ook om de relevantie van die basiskennis te kunnen aangeven. U kunt op internet zoeken naar uw kwaal wat u wilt , maar u wordt daar geen arts van. U mist basiskennis. Voor technici is dat, mutatis mutandis, niet anders.

Daarnaast is het belangrijk dat studenten leren omgaan met onzekerheden. Een deel van de studenten is daar aanvankelijk huiverig voor. Daarom is het goed dat het doen van onderzoek een vaste waarde in het curriculum is geworden. Recent in de vorm van een Living Technology project ,met een duur van bijna een half jaar. De academie Life sciences Engineering & Design (LED) is hierin een voortrekker binnen Saxion.

Ik kom nog even terug op de ontwerper

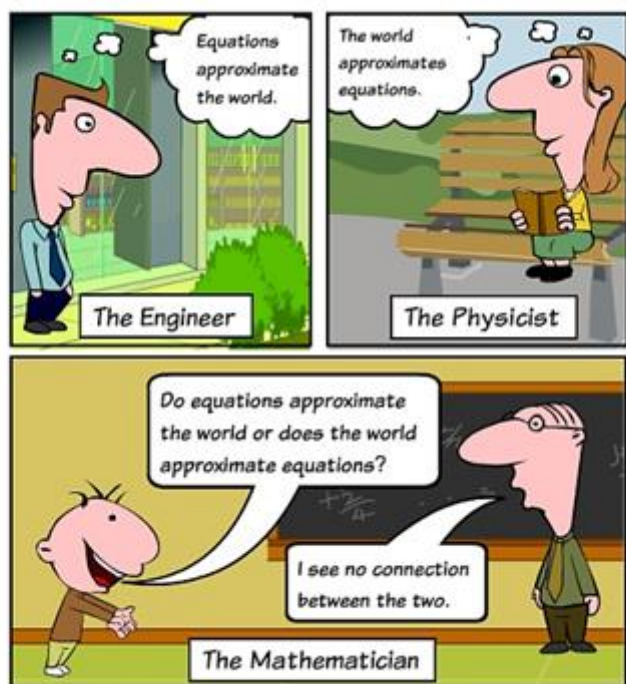
De altijd wat intuïtieve weg naar een ontwerp toe -ondanks alle hulpmiddelen - wordt geëvalueerd met monitoring en onderzoek. Door ICT kan het aantal ontwerp- en evaluatie cycli sterk toenemen en prototypen – al dan niet virtueel – in een heel vroeg stadium aan de stakeholders en opdrachtgevers getoond worden. Deze stakeholders kunnen via deze ontwerpcycli gewezen worden op het feit dat hun programma van eisen wellicht tot onhandige oplossingen leidt. Het spreekt vanzelf dat onze studenten goed in deze cyclische werkwijze moeten worden getraind.

'Circulair' ontwerpen



Nieuwe ICT gereedschappen bieden de mogelijkheid ontwerpen veel interactiever en meer 'circulair' te maken.

Ontwerpkwaliteiten en analytisch vermogen zijn zeer belangrijk als basisvaardigheden. Studenten die deze competenties hebben – om dat vreselijke woord toch maar een keer te gebruiken – blijken heel snel een aanpalend vakgebied te kunnen beheersen. Vanuit de technische richtingen is modelvorming – inhoudende: het opstellen dynamische behoudswetten en transportvergelijkingen - en die modelvorming kunnen vertalen in programmeeromgevingen, cruciaal. Met de altijd weerbarstige praktijk in het vizier. In dat verband vraag ik studenten wel eens of ze deze comic begrijpen.



Afscheidsrede Jan de Wit 2 maart 2017

23

Ik ben wat afgedwaald van de circulaire technologie. Maar het zal duidelijk zijn dat studenten goede basiskennis en de nodige ontwerpvaardigheden moeten hebben om de uitdagingen van de circulaire economie en dus van de circulaire technologie aan te kunnen. Daar wordt bij Saxion hard aan gewerkt.

Dankwoord

Ik ben aan het einde gekomen van mijn rede, en dus ook van mijn loopbaan, want het is een afscheidsrede. Dat vind ik wel jammer, maar de cao van het HBO schrijft dat voor. Als je AOW gerechtigd bent (dat was ik afgelopen november, en wel 65 jaar en zes maanden) dan is het einde oefening.

In ben hier vooral ingegaan op de rol van technologie in de circulaire economie, en hoe we onze studenten daar op voor moeten bereiden. Naar de toekomst dus.

Ik wil echter ook even terugkijken.

Mijn loopbaan begon bij TNO in Apeldoorn. Van energie wist ik weinig. Bij mijn eerste chef, Max Kiel, leerde ik de fijne kneepjes van het energieonderzoek. Nota bene : ik was in Delft afgestudeerd in werktuigkundige meet- en regeltechniek, en wist ik niet eens het verschil tussen de onder- en bovenwaarde van brandstoffen !

Maar: de benadering van problemen in modellen en simulaties die ik in Delft heb geleerd , daar heb ik mijn hele loopbaan profijt van gehad, ondanks het feit dat ik niet expliciet in de werktuigbouwkunde, noch in de meet- en regeltechniek heb gewerkt.

Tijdens mijn loopbaan bij TNO heb ik energie- en procesonderzoek gedaan in vrijwel alle sectoren van de industrie. Ik heb daar ook de gelegenheid gekregen om een studie procestechnologie te volgen aan de UT. Dat was relevant voor mijn werk. Het is eigenlijk nooit in mij opgekomen om te promoveren, hoewel dat achteraf gezien wel handig was geweest - namelijk om lector te worden, wat ik toen natuurlijk nog niet wist. Ook ik ben dus goed opgeleid voor een beroep dat ik nog niet kende.

Als lector zonder PhD ben je toch een soort chauffeur zonder rijbewijs, die, zoals u weet, extra zijn best moeten doen.

Op een gegeven moment ben ik door een samenspraak van TNO en de Hanzehogeschool Groningen gevraagd om lector Energietoepassingen te worden in Groningen. In deeltijd , gedetacheerd vanuit TNO. Ik zag dat lector zijn in eerste instantie als corvee, met ook een hoop reistijd naar Groningen.

Dat bleek echter vanaf dag één heel leuk te zijn. Samen met Wim van Gemert , in het Energie Kenniscentrum , onderzoek doen met studenten. Na vier jaar werd ik , via een TNO collega , door Peter van Dam gevraagd om voor korte tijd taken waar te nemen voor een ernstig zieke lector duurzame energievoorziening , Wim Gilijamse. Die korte tijd werd uiteindelijk bijna 8 jaar.

Vanaf september 2010 kreeg ik een aanstelling als lector Duurzame Energievoorziening voor vier jaar. Dat was bij het kenniscentrum Leefomgeving, waar ik mij als een vis in het water voelde door de brede interdisciplinaire mogelijkheden en het leuke team lectoren van KCL. Jammer dat het kenniscentrum leefomgeving per 1 januari 2016 werd opgeheven. Frustrerende kantjes in deze job: ja, natuurlijk het opheffen van KCL, en ook : tien afzonderlijke ICT systemen van Saxion die nét langs elkaar werken, en het soms ondoorgroendelijke Saxion beleid. En: dat er wel erg veel tijd gestopt moet worden in de financiering van projecten, wat ten koste gaat van onderzoektijd.

Het lectoraat duurzame energievoorziening kon gelukkig, en met inzet van meer mensen, voortgezet worden. De volgende mijlpaal is de mid term review in 2018 en daarna de evaluatie in 2021. Het lectoraat heeft een groeiend portfolio, en groeit daardoor ook in

FTE's. Ook in kwaliteit: docent onderzoekers die cursussen en studies deden. En: we gingen van nul naar drie PhD's in korte tijd.

Die aanstelling is in 2014 verlengd tot de AOW leeftijd + een beetje. Dat is dus 1 april 2017 geworden.

Ik wil Saxion, in het bijzonder Peter van Dam plus het MT van LED en de leden van het voormalige KCL bedanken voor de kansen die ik gehad heb en heb kunnen benutten om mijn lectoraat uit te bouwen.



Ik wil mijn kenniskring Duurzame energievoorziening bedanken voor het vertrouwen dat zij van dag één in mij gesteld hebben. Het lectoraat draait tenslotte om die kenniskring, de backbone van het lectoraat die voor 85 % uit docent/onderzoekers bestaat. Zonder die kenniskring was en ben ik nergens.

Ik noem niemand in het bijzonder, maar Willem, Simon, Richard, Sandra , Annemarie, Christian, Trynke, Ivo, Edmund, Danny, Kees: bedankt. Dat geldt ook voor de KCL lectoren Johan, Wilbert, Theo, John, Paul, Frans, Mieke , Menso, Michel, Geert en Kjell Erik .

En uiteraard de KCL ondersteuning Karin, Linda , Kiki , Frieda en Marjoleine en in het post-KCL tijdperk de ondersteuning door Jonathan en Suzanne.

Laat ik ook de nooit aflatende steun van Marcel Kuipers en Mike Mullink van FC niet vergeten - juist omdat ik niet van boekhouden houdt.



Zoals gezegd ben ik aan het einde gekomen van mijn loopbaan. Tijd voor kinderen en kleinzoon. Eind maart vertrek ik met mijn lieve Susan voor zeven weken naar Zuid Amerika. Daarna kijk ik wel of ik weer iets leuks kan gaan doen, wellicht weer met duurzame energie, misschien als ondernemer. Misschien heeft u nog wel een baan voor mij !



Maar eerst maar eens die verbouwingen aan ons boerderijtje afronden !

Maar... *we zijn nog niet klaar* .. Graag stel ik u voor aan mijn opvolger Richard van Leeuwen. Richard kom je even naar het podium:

Richard promoveert binnenkort en heeft dus wel de startkwalificatie voor Lector. Richard is al lange tijd mijn rechterhand, en heeft in een openbare strijd de slag rond mijn opvolging glansrijk gewonnen. Daar is het lectoraat erg blij mee !

Daarnaast is het een ander kenniskringlid, Christian Struck gelukt om de nieuwe lector *innovatieve technologie in de bouw* te worden. Christian werkt nog niet zo lang bij Saxion, werkt in het lectoraat vooral aan onderzoeklijn 2 – zeg maar smart buildings – , is gepromoveerd op Building performance Simulation en heeft een lange staat van dienst in de bouw- en installatietechniek. Beide nieuwe lectoren hebben trouwens zelf op het HBO gezeten, in tegenstelling tot ondergetekende

Ik hoop dat beide lectoraten intensief gaan samenwerken. Naar mijn idee zijn de twee lectoraten complementair en dat zijn deze lectoren ook.

Richard en Christian, ik wens jullie heel veel succes !! Geef ze een Applaus !