



SMART MODEL BASED SYSTEMS ENGINEERING BENUT SLAPEND POTENTIEEL

Nieuwe geavanceerde productietechnologieën kunnen niet alleen bijdragen aan efficiency en de time to market: aspecten die het concurrerend vermogen van het bedrijf versterken. Ze kunnen ook helpen een oplossing te vinden voor een urgente uitdaging in de machinebouw: de structurele armoe op de arbeidsmarkt en de nieuwe flexibele arbeidsmoraal.

In de alom geaccepteerde en veel toegepaste manier van werken van OEM'ers (Original Equipment Manufacturers: bedrijven met een 'eigen product') wordt de machine volledig 'klantorder gestuurd' verkocht, ontworpen en geproduceerd. Tot nu was dit een solvabel businessmodel en laten we eerlijk zijn; het heeft deze markt geen windeieren gelegd. Het gaat dan ook te ver om te stellen dat deze manier van werken 'slecht' is. Zoomen we in op het bedrijfsprocesdeel 'Engineering', dan kunnen we concluderen dat binnen deze manier van werken de technici onderdeel zijn van de primaire keten. Met andere woorden: het tempo waarin de technici de eindproducten kunnen uitwerken (ontwikkelen is een te groot woord – later meer daarover) bepaalt het totale productievolume.

Hierin zit de kans

Wanneer binnen de bovengenoemde systematiek de eindproducten onder hoge werkdruk uitgewerkt moeten worden, krijg je een specificatie set met veel – laten we het eufemistisch uitdrukken – 'ruimte' voor eigen interpretatie. Die eigen interpretatie was er tot voor kort ook. Mannen en vrouwen met jarenlange ervaring hadden 'aan een half woord' genoeg om het product te maken. Maar deze luxe is aan het verdwijnen.

Langjarige dienstverbanden zijn niet besteed aan de generaties die nu in de arbeidsmarkt stappen. 'New arrivals' gunnen zichzelf de tijd niet om in de producten van hun werkgever te groeien en zich daarin te ontwikkelen tot specialist. Daarnaast is de exit van werknemers door vergrijzing groter dan de aanwas van nieuw talent. De uitdaging is daarom: meer doen met dezelfde (of minder) mensen, met behoud - of verbetering - van de kwaliteit.

Beter ontwerp, meer winst

Er is veel onderzoek gedaan naar de effecten van een productontwerp op de efficiency en de effectiviteit van een primair bedrijfsproces. Zo is de 'engineering component' in de kostprijs van het product slechts enkele procenten, terwijl het effect ervan op de kostprijs ongeveer 70% is. Anders geformuleerd: er valt erg veel geld te verdienen met een goed productontwerp.

Hierin zit alleen wel een paradox. Een goed ontwerp maken kost ook tijd. Die tijd is er niet in de genoemde klassieke manier van werken. Deze constatering baseren we op de logische deductie van feiten en omstandigheden en op onze langjarige ervaring. Uit de feiten en omstandigheden kunnen we ook afleiden dat het veranderen naar een andere werkwijze – laten we het een nieuwe of SMART manier van werken noemen – vraagt om een andere manier van ontwerpen. Precies daardoor komen SMART Industry initiatieven zo moeilijk van de grond in deze markt. Immers: "Hoe dan?".

We zijn op deze marktbehoefte gedoken met onze manier van denken over Smart Systems Engineering. Dit vertaalden we naar ons dienst Smart Model Based Systems Engineering.

Smart Model-Based Systems Engineering

Al lang geleden is er aan de universiteit van Stockholm promotieonderzoek gedaan over modulaire productontwikkeling. De gedachte hierachter: het eindproduct kunnen samenstellen in plaats van elke keer een variant uitwerken. Met andere woorden: modulaire productontwikkeling haalt de technici uit de primaire keten.

Dit is het meest belangrijke gegeven. Doordat je exact dezelfde varianten van dezelfde productfamilies samenstelt in plaats van te laten uitwerken, houd je de capaciteit over die nodig is om een goed productontwerp te maken. Ook hier zit weer dezelfde paradox in. Er is eerst een investering in kennis en tijd nodig om deze manier van werken mogelijk te maken.

Hoe doen we dat?

We beschouwen elk eindproduct dat behoort tot dezelfde productfamilie als een variant. Een 'configuratie' uit dezelfde bibliotheek van eindproducten. In deze familie van eindproducten – en dat zijn er vaak al heel veel – zitten elke keer dezelfde functies, telkens in net weer andere uitvoeringen. In de huidige poel van productgegevens is deze informatie onbemerkt 'verstopt'. Ze is er wel, alleen niet toegankelijk en daardoor niet herbruikbaar. Maar de kennis is er wel. Zie het als een goudader die nog moet worden ontgonnen.

Dat ontginnen doen we door toepassing van wat in de thesis van Erixon is beschreven. We isoleren eerst de functies die in het product zitten. Onder 'Het product' verstaan we nu alle varianten van eindproducten binnen één productfamilie. Dit noemen we modulaire functieontplooiing. We ontwerpen – op basis van de eisen en wensen uit de markt die passen bij de productfamilie – een modulaire productarchitectuur.

Om te waarborgen dat we de architectuur voor nagenoeg 100% passend maken op de marktbehoefte, beschrijven we de variatie binnen iedere functie. Hiervoor passen we de System Modeling Language – SysML – toe. In praktische termen beschrijven we elke eigenschap – attribuut – van de functie met haar verschillende varianten.

Valideren met de Stress Test

In het V-model hebben we nu de linker poot al aardig in beeld maar moeten we die nog valideren op de werkelijkheid. Dit is de validatie tussen het linkerbeen en het rechterbeen van het V-model. Dat doen we met onze 'Stress Test'. Zoals aangegeven werken we aan het

ontginnen van een goudader. Het 'goud' is de productinformatie die door de jaren heen al is gegenereerd. In onze stresstest valideren we de nieuw ontworpen productarchitectuur – dat is nog geen geometrie; alleen een definitie. We stellen de vraag of we de eerder geleverde eindproducten – varianten – ook kunnen samenstellen uit de architectuur die we nu hebben gedefinieerd.

Tot zover is de reis nog goed te doen – ook al lijkt het misschien complex als je dit zo leest – maar hierna volgt een wat meer tijdrovende klus. We lopen er nu tegenaan dat de bestaande productinformatie een andere productarchitectuur kent. Om diep te gaan: CAD-modellen zijn anders opgebouwd. Zodanig dat we elke variant opnieuw moeten opbouwen in CAD, rekening houdend met de nieuwe architectuur. Zo maken we de CAD-modellen 'samenstelbaar'.

Meer met minder

Wanneer we nu dan toch de CAD-modellen – zowel elektrisch als mechanisch als software – in handen hebben, is dat een goed moment om nog eens te kijken naar het motief dat een goed productontwerp veel geld kan opleveren. We stellen ons nu als uitdaging om de verschillende functievarianten – die we toch al passend moeten maken in de nieuwe architectuur – uit zo min mogelijk verschillende onderdelen te maken. Uiteraard met hetzelfde aantal – vaak juist nog meer – variatiemogelijkheden. Dat doen we met onze Lean Product & Process Development methode: een manier van productontwerpen waarbij we zowel de markteisen als de productiebeperkingen 'dienen'.

Nadat we dit proces hebben doorlopen, hebben we een productplatform gecreëerd dat is gebaseerd op de bibliotheek van eerder geleverde eindproducten binnen één productfamilie (het goud). Het is een Systeem geworden. We kunnen nu exact dezelfde marktfragen invullen door de verschillende varianten van de verschillende deelfuncties samen te stellen.

Configureren noemen we dat.

Ook kunnen we nu in het Supply Chain Management de delen op een andere manier inkopen. In de klassieke manier van werken kon dat pas nadat de specificaties klaar waren; nu kan dat ruim van tevoren. We kunnen nu naar een ander 'Logistiek Concept'. Het idee van 'trekkend produceren' is algemeen bekend onder de term Lean Manufacturing. Ons argument daarbij is wel dat de basis ligt bij een goed productontwerp. Het is een 'Design Intent'.

Onderhouden en uitbreiden

Nu we eenmaal een systeem van mechatronische objecten hebben ontworpen en 'gevuld' met een passend ontwerp, komt het er op aan dat we dit systeem onderhouden en uitbreiden. Dit is misschien het meest belangrijke aspect in ons verhaal. De OEM'er moet het modulaire product nu zelf verder uitbouwen en onderhouden. De technici moeten hun weg leren in het systeem van mechatronische objecten. Je kunt nu niet

zomaar een aanpassing doen zonder de consequenties daarvan te evalueren. In een dergelijk systeem is het handhaven van de ontwerpisen, de 'Design Constraints', een cruciale succesfactor. Wanneer door een verandering een interface – de koppeling tussen verschillende varianten van verschillende deelfuncties – verandert, dan past er veel opeens niet meer en wordt het systeem minder effectief. Dit leidt uiteindelijk tot degeneratie van het systeem. Tot – en dat komt helaas voor – het weer is afgezwakt tot de vroegere manier van werken.

VIRO helpt

VIRO fungeert als instrument in deze transitie. We leveren niet alleen de engineers die nodig zijn voor de omslag naar deze andere manier van werken, maar geven met onze kennis ook aan hoe bedrijven dit kunnen aanpakken.

**Met dezelfde mensen
meer doen.**

Auteurs:

Erwin van Zomeren
Business Architect Smart Industry

Sander Snellink
Business Development Smart Industry

SMART MODEL BASED SYSTEMS ENGINEERING

