

Gevraagd: Veelzijdige beoefenaars van Kwantitatieve Methoden in de Industrie

Albert Trip*

Samenvatting

De industrie is genoodzaakt steeds efficiënter te werken en steeds hogere kwaliteit te leveren. Daarbij vormen Kwantitatieve Methoden, zoals Design of Experiments en Statistische Procesbeheersing, onmisbare hulpmiddelen. Desondanks worden ze nog altijd niet zo veelvuldig toegepast als wij zouden wensen. In niet onbelangrijke mate is dat echter het gevolg van het feit dat de beoefenaar van Kwantitatieve Methoden te veel naar binnen is gericht. Typerend is bijvoorbeeld dat de wezenlijke verdienste van Taguchi - het presenteren van een ontwerpfilosofie waarbij op receptmatige wijze gebruik wordt gemaakt van Design of Experiments - lange tijd over het hoofd werd gezien in discussies over de zwaktes in de technische afwerking. Gelukkig is er een kentering zichtbaar, en wordt ingezien dat de klant (de industrie) niet geholpen is met rekenaars, maar met veelzijdige beoefenaars van het vak. Om de werkelijke problemen van de industrie helpen op te lossen zijn teamspelers nodig, met grondige kennis van wat hun klanten bezighoudt, opererend in multidisciplinaire groepen, en in staat te putten uit een groot aantal kwantitatieve methoden.

Philips Semiconductors, Stadskanaal
Industrial Support Group
Gebouw S-1
Postbus 10
9500 AA Stadskanaal
tel. 05990-32590

Kwantitatieve Methoden in de industrie

In de industrie zijn Kwantitatieve Methoden niet meer weg te denken. Met name bij het verhogen van de doelmatigheid (efficiency) staat de industrie, van groot tot klein, een groot aantal methoden ter beschikking. Als belangrijkste noem ik hier Design of Experiments (DOE) en Taguchi's methoden voor robuust ontwerpen als hulpmiddelen voor ontwikkelaars; Statistische Procesbeheersing (SPC) voor de productie; en wachtrijtheorie en voorraadmodellen bij de inrichting van de produktielijnen en magazijnen. Ook bij het verbeteren van de kwaliteit van produkten en diensten is de bijdrage van kwantitatieve methoden genoegzaam bekend. Hierbij noem ik opnieuw Design of Experiments, levensduurproeven en enquêteverwerking.

Er zijn enkele ontwikkelingen in de samenleving waardoor het bedrijfsleven meer en meer ervaart dat efficiency-verhoging en kwaliteitsverbetering bittere noodzaak zijn. Ten eerste worden de grenzen tussen de landen steeds verder geopend, waardoor op elk terrein meer concurrentie ontstaat. Ten tweede worden afnemers (klanten) steeds mondiger en organiseren ze zich meer, om maar het beste van het beste te krijgen tegen een zo laag mogelijke prijs en met goede 'after sales service'. In de derde plaats worden in de hele wereld, en in Nederland in het bijzonder, de milieu-eisen steeds stringenter, zodat de noodzaak tot vermindering van verspilling, en dus van efficiency-verhoging, ook op deze wijze voelbaar wordt.

Kwantitatieve Methoden bij Ontwikkeling

Voor de ontwikkeling van produkten en processen wordt al een groot aantal jaren, meer en minder frequent gebruik gemaakt van Design of Experiments (DOE of 'Proefopzetten'). Een ontwikkelaar moet in de fase van prototype tot produkt of proces nog een groot aantal keuzes maken: welke materialen, welke componenten, welke instellingen? De invloed van allerlei parameters (die in deze context meestal factoren worden genoemd) is nog onvoldoende bekend. Voor een zorgvuldige afweging moet hij meestal een reeks experimenten doen om de gewenste duidelijkheid te krijgen. DOE helpt hem om met relatief weinig inspanning veel informatie te krijgen over de effecten van de parameters, zodat hij na een zorgvuldige analyse tot goede keuzes kan komen.

Helaas is tot vandaag de dag DOE populairder bij statistici dan bij ontwikkelaars, ondanks veel moeite en inspanning van eerstgenoemden om de methode te populariseren. Op het einde van de jaren '80 heeft een outsider, de japanner Genichi Taguchi, er echter voor gezorgd dat het vak in de westerse wereld plotseling aanzienlijk meer belangstelling kreeg. Op de een of andere wijze sprak hij - zelf een ontwikkelaar - zijn vakbroeders wel aan, waar statistici daarin niet of nauwelijks slaagden. Voor een belangrijk deel komt dat door Taguchi's

mechanistische benadering. Een experiment is niets anders dan een reeks goed gedefinieerde, niet al te moeilijke stappen, waarbij de vakkennis van de ontwikkelaar de belangrijkste inbreng is. Vergelijk dat eens met de manier waarop statistici geneigd waren de uniciteit en eigenheid van elk experiment te benadrukken. "Doe geen experiment zonder een statisticus", zo was de boodschap, en blijkbaar schrok dat de potentiële gebruikers eerder af.

Na een korte periode waarin de statistisch wereld met name de zwaktes van Taguchi's methode benadrukte, heeft zij de verdiensten ervan onderkend (Trip, 1991). DOE wordt tegenwoordig door statistici op een ontwikkelaar-vriendelijke wijze verpakt. Er worden cursussen gegeven die zich toespitsen op eenvoudige maar krachtige klassen van experimenten; Taguchi's vondsten (zoals de 'linear graph') worden toepasbaar gemaakt voor de klassieke methoden; zwakheden in Taguchi's methoden worden zoveel mogelijk met behoud van eenvoud verbeterd (Banens et al., 1994, Deel 6). Maar het belangrijkste is nog dat de ontwerpfilosofie van Taguchi als baanbrekend wordt gezien: gebruik DOE in het kader van *robuust ontwerpen*, een methodiek om producten en processen zodanig te ontwerpen dat ze ongevoelig zijn voor verstoringen.

Kwantitatieve Methoden bij Productie

Met Statistische Procesbeheersing (SPC) heeft de Productie een belangrijk hulpmiddel om de doelmatigheid te verhogen. Nadat een proces door Ontwikkeling aan Productie is overgedragen, moet het maximaal presteren binnen zijn mogelijkheden. Daartoe moeten operators hun werk 'in de vingers hebben', tot in de puntjes beheersen. Met SPC krijgen ze daar gereedschap voor.

Het is een misvatting te denken dat SPC en regelkaarten synoniem zijn, of dat het voor SPC volstaat een mooi stukje software te kopen of te maken. Sterker nog, deze en soortgelijke redenen hebben ertoe geleid dat de invoering van SPC in het verleden nogal eens mislukt is en dat zelfs nu SPC bij ons nog altijd meer uitzondering is dan regel. Maar we weten nu dat het invoeren en vasthouden van SPC een kwestie is van lange adem, en dat een geïntegreerde aanpak nodig is, met voor operators, procesverantwoordelijken, onderhoudsmonteurs en management ieder hun eigen specifieke rol (Banens et al., 1994).

de rol van de beoefenaar van toegepaste Kwantitatieve Methoden

Met de druk op de industrie om doelmatiger te werken en betere kwaliteit te leveren, en de belangrijke rol van Kwantitatieve Methoden om dit te bewerkstelligen, lijkt voor beoefenaars van het vak het bedje gespreid. Ik ben inderdaad van mening dat dit het geval is, maar hecht eraan deze visie van kanttekeningen te voorzien.

Uit allerlei artikelen blijkt dat beoefenaars van Kwantitatieve Methoden maar moeilijk aansluiting vinden bij de kernproblemen van de industrie. Hun bijdragen worden onvoldoende herkend en ze worden niet altijd even effectief ingezet, zo wordt er geklaagd (voor een goed overzicht: Hoerl et al., 1993). Ik veronderstel dat de auteurs daarin gelijk hebben, maar dat ze dat voor een groot deel ook aan zichzelf te wijten hebben. De felle reacties vanuit de statistische wereld op Taguchi zijn mijns inziens typerend; gechargeerd zijn ze samen te vatten tot: "Zijn methode klopt niet, en die domme ontwikkelaars zijn er nog enthousiast over ook." Ook vind ik het typerend dat tot op de dag van vandaag door statistici wordt gewerkt aan de wiskundig-theoretische aspecten van regelkaarten, terwijl geconcentreerde aandacht op de effectieve implementatie ervan veel noodzakelijker is.

Het lijkt erop dat het sleutelprobleem is dat de beoefenaar van Kwantitatieve Methoden te veel naar binnen, op het vak is gericht. Gelukkig wordt de laatste tijd een andere tendens waargenomen. Beoefenaars van Kwantitatieve Methoden beseffen meer en meer dat doeltreffend werken (en als beroepsgroep overleven) vereist dat de klant, met zijn wensen en behoeften, op de voorgrond moet staan. En dat herkenning van de bijdrage van Kwantitatieve Methoden vanzelf volgt wanneer echte problemen worden opgelost.

De rol van de beoefenaar van Kwantitatieve Methoden is mijns inziens als volgt te omschrijven. Hij (m/v) werkt voornamelijk in multidisciplinaire teams, waarin hij vaak als begeleider optreedt, en soms vanuit zijn specifieke vakkennis meedoet. In dat team zal hij in het algemeen structurerend bezig zijn, behulpzaam bij het opstellen van een kwalitatief model. Met dit model als uitgangspunt in het zijn verantwoording, met kennis van een uitgebreid scala aan kwantitatieve methoden, te zorgen voor de kwantitatieve onderbouwing. Ik durf te stellen dat hij zijn werk beter doet naarmate het hem meer gelukt de rol van begeleider en initiator te krijgen, in plaats van die van rekenaar.

Het moge duidelijk zijn dat in mijn visie de beoefenaar van kwantitatieve methoden slechts in beperkte mate kwantitatief bezig is. Hij moet bij uitstek een teamspeler zijn, die een flinke kennis heeft van de industrie waarin hij werkt. Daarnaast moet hij een creatief gebruiker zijn van de veelheid aan kwantitatieve methoden die hij beheerst, omdat slechts weinig problemen zich voegen in de standaard-aanpak die hij in zijn boeken of collegedictaten vindt. Hij moet niet dogmatisch zijn, maar gebruiken wat in de gegeven situatie het meest geschikt is - en dat niet alleen vanuit de methode geredeneerd, maar ook vanuit de omgeving. Bovenal moet hij echter beschikken over gezond verstand; daarmee is in het algemeen nog meer te verdienen dan met geavanceerde kwantitatieve methoden. Kortom, volgens mij heeft de industrie in het algemeen bitter weinig aan "rekenaars".

Een mooi voorbeeld uit mijn eigen ervaring met het doeltreffend gebruik maken van Kwantitatieve Methoden, ingebed in een scala van andere technieken en vaardigheden, is de

invoering van SPC bij de vestiging van Philips Halfgeleiders, in Stadskanaal (zie Does, Van Oord en Trip, 1994).

de toekomst van Kwantitatieve Methoden in de industrie

Uit bovenstaande volgt, zo vrees ik, dat de beoefenaar van kwantitatieve methoden nauwelijks voldoet aan het standaard-beeld dat men van wiskundigen heeft, en dat wiskundigen dit beeld nauwelijks aanlokt. Toch worden de meeste beoefenaars van het vak uit de populatie wiskundigen (en econometristen) gerecruteerd. Geen wonder dat dit een bron is van allerlei spanningen. Ik denk daarom dat het verheugend - en broodnodig - is dat statistiek als volwaardige, zelfstandige opleiding een plaats begint te krijgen in de universitaire wereld. Dit kan de aanzet zijn om de statistiek als toegepaste wetenschap los te koppelen van de wiskunde, en het vak daardoor zowel voor de industrie als voor studenten een realistischer beeld te geven.

Daarnaast is het, denk ik, verstandig om niet neer te zien op technici of bedrijfskundigen die zich ook bezighouden met Kwantitatieve Methoden. Natuurlijk, om een goede beoefenaar te zijn, moeten zij veel interesse hebben in het vak en goede theoretische ondergrond opbouwen. Genichi Taguchi is een lichtend voorbeeld van iemand die van oorsprong niet uit het vak afkomstig is, maar toch een zeer belangrijke bijdrage heeft geleverd tot de ontwikkeling ervan. Het belangrijkste is immers, zoals ik in het vorige hoofdstuk heb aangetoond, dat de beoefenaars van Kwantitatieve Methoden veelzijdig zijn, met een diepgaande interesse in de klant. Alleen dan kan het goede perspectief voor Kwantitatieve Methoden en haar beoefenaars in de industrie worden bewaarheid.

Referenties

Banens, P.J.A., R.J.M.M. Does, G.B.W. van Dongen, et al. (1994), *Industriële Statistiek en Kwaliteit*; Kluwer Bedrijfswetenschappen, Deventer.

Does, R.J.M.M., M.L. van Oord, A. Trip (1994), *Een Succesvolle Implementatie van Statistische Procesbeheersing (SPC)*; Sigma, 1994 nr. 6, pp. 10-13.

Hoerl, R.W., J.H. Hooper, P.J. Jacobs, J.M. Lucas (1993), *Skills for Industrial Statisticians to Survive and Prosper in the Emerging Quality Environment*; The American Statistician, vol. 47, nr. 4, pp. 280-292.

Trip A. (1991), *Taguchi Methods for Quality Engineering*; Kwantitatieve Methoden, jaarg. 12, nr. 37, pp. 119-135.

