

OPHEFFING SCHEIDING DER GEESTEN KOMEND TOT AANPASSING EN BLOEI

*Kwantitativiteit en de toekomst, het toevoegen van waarden
in een dynamische wereld*

*dr.ir. Jan A.M. Schreuder
Universiteit Twente, Enschede*

Samenvatting

De basisfilosofie van deze bijdrage is de wijze waarop het vakgebied der Kwantitatieve Methoden, met als specifieke richting de Operationele Research, van 'toegevoegde waarde' kan zijn voor de samenleving. Uitgangspunt is dat we momenteel leven in een complexe en dynamische wereld waarin de problemen en dus ook hun aanpak steeds meer inzet vereisen, waarbij hoge kwaliteit onmisbaar is. Belangrijk hierbij is de 'schijnbare' tegenstelling tussen theorie en praktijk (of tussen wetenschappelijke instellingen en het bedrijfsleven) versleten op te vatten als aspecten van dezelfde aanpak die elkaar juist versterken, mits ze op de juiste wijze geïntegreerd. Dit komt tot uitdrukking in het verder ontwikkelen en leren toepassen van het analytisch vermogen in een 'meester' opleiding van zowel WO als HBO ingenieurs, waarbij de VVS een essentiële rol dient te spelen.

*Correspondentieadres: Universiteit Twente, TW-STOR
Postbus 217, 7500 AE Enschede
Tel 053-893463
Fax 053-356695
E-mail j.a.m.schreuder@math.utwente.nl*

1. Inleiding

De mening die wordt weergegeven in dit artikel berust op de ruim twintigjarige ervaring van de auteur in het vakgebied van de Operationele Research, veelal in een universitaire omgeving, maar met vele contacten met bedrijfsleven en instellingen. Deze mening omvat de zorg voor de toekomst met het vertrouwen dat het hiergestelde een positieve bijdrage kan leveren tot een wezenlijke & waardevolle bijdrage van de kwantitatieve it in de samenleving.

Een belangrijke achtergrond voor mijn pleidooi zijn trends als het verschuiven van de werkgelegenheid van grote bedrijven en instellingen naar adviesbureaus en midden- en klein bedrijf, het steeds groter wordende aantal zeer gespecialiseerde artikelen in vele wetenschappelijke tijdschriften (zelfs bibliotheken krijgen problemen dit betaalbaar bij te houden); de kloof (E. gap) tussen theorie en praktijk; de complexiteit van de problematiek verkeerd tot uitdrukking gebracht in allerlei variaties op NP-volledig, de toenemende druk van de bezuinigingen in een steeds dynamischer & veeleisender wereld (meer presteren in minder tijd) waarin het vakgebied der kwantitatieve methoden zo goed zou kunnen functioneren. Het gaat hierbij niet om bepaalde zaken te verketteren, maar vooral om aanzetten te geven om dergelijke trends om te buigen. Voorbeeld is om theorie/wetenschap en praktijk niet te beschouwen als een te 'moeten' overbruggen kloof, maar als twee verschillende aspecten van eenzelfde aanpak die elkaar nodig hebben, aanvullen en elkaars respect ten volle verdienen.

Het hoofddoel van dit artikel is een pleidooi om naast de bestaande promotieopleiding (AIO's ...) een opleiding-training op te zetten voor ingenieurs (zowel voor ir als ing) die een zelfde uitstraling geeft als de doctorstitel maar dan op het gebied van de toepassingen. Zo'n opleiding tot "meester" ingenieur zou in principe los van de universiteit opgezet dienen te worden waarbij de VVS samen met de beroepsverenigingen als KIVI en NIRIA een essentiële rol dient te spelen. Belangrijk is dat de proeve van bekwaamheid tot 'het meesterschap' blijkt geeft van een wezenlijke bijdrage tot directe toepassing in de praktijk zonder de wetenschappelijke onderbouwing daarbij te verwaarlozen.

In het vervolg van dit artikel wordt eerst het probleem beschreven. De kern is hoe een zich te bescheiden opstellend vakgebied duidelijk toegevoegde waarde op zou kunnen leveren waarbij het analytisch vermogen van afgestudeerden praktisch bruikbaar gemaakt kan worden. Vervolgens wordt het model getoond wat de structuur weergeeft om dit probleem aan te pakken. Om de gewenste ombuiging van de huidige situatie te bereiken wordt een mogelijke aanpak beschreven van de opleiding tot meester. Het artikel wordt afgesloten met een aantal conclusies en gewenste ontwikkelingen.

2. Probleem

Het vakgebied der Kwantitatieve Methoden (KM) zoals bestreken door de VVS bevat voldoende mogelijkheden om flink aan de weg te timmeren, maar kampt met een aantal nadelen tov oudere meer vertrouwde vakgebieden als werktuigbouw en electrotechniek, en het heeft niet de uitstraling van meer aansprekende gebieden als bedrijfskunde en economie.

KM komt als begrip niet eens voor in officiële woordenboeken en encyclopedieën (het dichtstbij komt 'kwantitatieve opbrengst', een begrip uit de chemie!). Toch kan en moet ons vakgebied een essentiële rol spelen, maar dan dient toch enige bescheidenheid opzij gezet te worden en meer aandacht gevraagd te worden voor ons kunnen. Essentieel bij KM is het 'toevoegen van waarden' aan bepaalde situaties: het zodanig kwantificeren van alternatieve mogelijkheden dat ze onderling vergeleken kunnen worden. De tegenwoordig zo vaak gehoorde kreet: kwaliteit moet, is niet te realiseren zonder kwantiteit.

Gezichtspunten over de toekomst van de Operationele Research (OR) variëren van een verbitterd pessimisme [Ackhoff, 1987] tot een ietwat naïef of hoopvol optimisme [Rinnooy Kan, 1989]. Een meer realistisch gezichtspunt wordt vertegenwoordigd door Hansen [1989] die stelt: "OR is now a mature subject with ramifications and connections to numerous fields, and therefore benefits from division of labor. There are many ways to live a life of OR, to discover new results and apply them, and thus enjoy OR's truth and beauty".

Vanuit de universiteiten wordt wetenschap gezien als theoretisch fundamenteel waarbij de toepassingen een (zeer) marginale rol spelen. Vaak worden praktische situaties alleen gebruikt als aangever voor het onderzoek. Terugkoppeling vindt zelden plaats. Van problemen wordt bekeken onder welke voorwaarden ze opgelost kunnen worden. Wellicht kan de volgende generatie er praktisch gebruik van maken. Tijdsdruk (behalve voor publicaties) speelt hierbij geen rol. Vanuit het bedrijfsleven staan de toepassingen centraal waarbij wetenschappelijke overwegingen nauwelijks een rol spelen. Problemen moeten opgelost worden onder de gegeven voorwaarden, bij voorkeur gisteren. Gebruik maken van een meer wetenschappelijk gefundeerde aanpak is zeldzaam waardoor vaak het wiel opnieuw uitgevonden wordt voor, in abstracte vorm, identieke situaties. Ook extrapolaties van methoden en technieken voor probleemsituaties waarvoor ze eigenlijk niet geschikt zijn, komt vaak voor.

De hierboven beschreven problematiek leidt tot het standpunt dat in wezen de wetenschap zich bezig houdt met moeilijke problemen (NP-volledig in al z'n facetten) terwijl in de praktijk alleen met polynomiale algoritmen gewerkt kan worden: hoe kan een acceptabele oplossing in een redelijke tijd gevonden worden.

Afgestudeerden die werken in het bedrijfsleven hebben een degelijke theoretisch-wetenschappelijke ondergrond die zorgt voor het zo bruikbare analytische vermogen, - het kunnen abstraheren met logische/structurele aanpak -. Wat veel te weinig gebeurt, is dit vermogen praktisch toepasbaar maken. Dit laatste is precies het gebied waar universiteiten en bedrijfsleven elkaar verwijten maken.

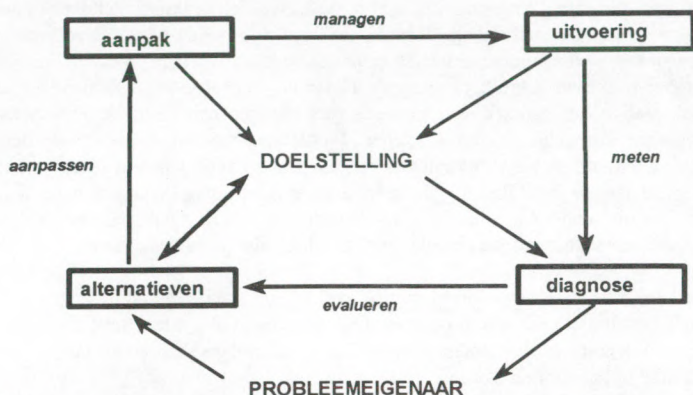
De kern is dus te komen tot een beter in de praktijk functionerende ingenieur vooral op het gebied van de kwantitatieve methoden waarbij duidelijk is dat deze opleiding in wezen niet bij de universiteit kan plaats vinden: een universiteit is en blijft een wetenschappelijke instelling. Vanuit dat standpunt kan een universitaire opleiding alleen nooit een volledig in de praktijk functionerende ingenieur op 'promotie'-niveau afleveren, zelfs niet na een op zich nuttige studieduurverruiming van 4 in 5 jaar, een mogelijke 3+2 variant (1+4 zou beter zijn) en probleemgericht onderwijs. Dit wil niet zeggen dat wetenschappers geen rol bij de opleiding zouden kunnen spelen, maar het geeft het kader aan van de voorstellen uitgewerkt in de volgende hoofdstukken.

3. Model

Het doel is de toegevoegde waarde van het toepassen van KM voor de maatschappij te maximaliseren onder de voorwaarde dat rekening gehouden wordt met de gesignaleerde trends en de beschikbare middelen.

Een model is een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid waarbij gezocht wordt naar het juiste aggregatieniveau. Belangrijker dan de juiste wiskundige formulering is het goed kunnen kwantificeren van de alternatieve mogelijkheden. Hierdoor kan gebruik gemaakt worden van Multi Criteria Analyse (MCA) wat een gestructureerde aanpak van een beslissingsprobleem is waarbij de alternatieven volgens meerdere criteria geordend kunnen worden.

Een bruikbaar model voor de aanpak van het hier geschetste probleem is een variatie op de performance improvement cycle [Schreuder, 1994] en de Plan-Do-Check-Action cycle



[Imai, 1986]. Het probleem wordt gesplitst in een aantal stappen die iteratief doorlopen dienen te worden. Dus niet het probleem formuleren, dan in een 'black box' stoppen die het antwoord genereert en dit presenteren via dynamische gekleurde grafieken.

4. Aanpak van opzet meester-ingenieur opleiding

De opleiding tot meester-ingenieur kan, zoals eerder betoogd, beter niet aan de universiteit plaats vinden maar in het bedrijfsleven. Dit komt overeen met wat een eerste aanzet in deze richting vormt: de kwalificatie tot EUR IR/ING aan te vragen via KIVI/NIRIA (organisatie FEANI: European Federation of European Engineering Associates). De bedoeling is de afgestudeerde, nu te noemen gezelschap-ingenieur, bij verschillende bedrijven te plaatsen begeleid door een zgn meestercommissie. Tijdsduur bij ieder bedrijf globaal een jaar. Ook internationale plaatsing zou hiervan zeker onderdeel moeten uitmaken. De meestercommissie dient te bestaan uit ervaren mensen uit het bedrijfsleven en de wetenschap onder de hoede van de VVS met ondersteuning van KIVI en NIRIA. De gezellen zouden regelmatig bij elkaar moeten komen om onderlinge ervaringen uit te wisselen. Voorbeeld is de 'Lunteren conferentie' zoals georganiseerd door het landelijk netwerk mathematische beslissonderzoek, maar dan zeker 3x per

jaar. De totale opleidingsduur zou 4 jaar kunnen zijn. Een volwaardig salaris zou geboden moeten worden.

Duidelijk is dat dergelijke meester-ingenieurs uiterst waardevol voor een bedrijf kunnen zijn. Belangrijk is dus dat de deelnemende bedrijven aan de opleiding een eerste keuze zouden kunnen doen uit de 'gepromoveerde' kandidaten. De persoonlijke keuze van zo'n meester is evenwel ook belangrijk dus zou hiervoor een techniek bekend staande als het 'marriage problem' voor gebruikt kunnen worden. Deze techniek is eenvoudig toe te passen, is polynomiaal en kan een voor alle partijen acceptabele stabiele oplossing geven.

Ik ben me ervan bewust dat bovenstaande beschrijving maar een uiterst summiere aanzet geeft voor een dergelijke opleiding. Anderzijds gaat het allereerst om het basisidee en komt de meer gedetailleerde uitwerking later wel aan bod.

5. Conclusies

In dit artikel is een pleidooi beschreven voor de integratie van theorie en praktijk resulterend in de opleiding tot meester-ingenieur wat een toegevoegde waarde voor de maatschappij kan opleveren. Hierbij dient de VVS de essentiële rol te spelen. De kwantitatieve aanpak levert hierbij een bruikbaar model op. Belangrijk is dat zo'n opleiding de persoonlijke ontplooiingsmogelijkheden niet dient te belemmeren.

De opleiding tot meester kan zorgen voor de bijstelling van het standpunt dat wetenschappers alleen gewaardeerd dienen te worden op citaten en publicaties (publish or perish). De praktische toepasbaarheid van wetenschappelijk onderwijs en onderzoek kan een overtuigende bijdrage leveren aan het oplossen van hedendaagse maatschappelijke problemen.

Een belangrijke eerste aanzet voor een dergelijke opleiding kan gegeven worden door in de huidige reguliere opleiding minstens één vak 'Toepassingen' op te nemen gegeven door ervaren mensen uit het bedrijfsleven uiteraard in samenwerking met de verantwoordelijke wetenschappelijke staf. Op deze wijze kan tevens voorkomen worden dat waardevolle praktische ervaring verloren gaat. Ook kan dit een zinvolle tijdsinvulling verschaffen van velen die nu maar al te vroeg van hun pensioen moeten 'genieten'. Uiteraard zouden ook dergelijke mensen bij stages en afstuderen een belangrijke ondersteunende rol kunnen spelen.

Geraadpleegde literatuur

- [1] Ackhoff, R.L., "O.R. a post mortem", *OPERATIONS RESEARCH* 35 (1987) 471-474.
- [2] Hansen, P., "A short discussion of the OR crisis", *EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH* 38 (1989) 277-281.
- [3] Imai, M., *KAIZEN*, Random House Business, New York, 1986, p. XXI.
- [4] Kerkhoven, E., "Afgestudeerd en dan? Wat wiskundigen bezighoudt (Een samenvatting en interpretatie van de onderzoeksresultaten)", Wiskundig Genootschap, Leiden (1993).
- [5] Rinnooy Kan, A.H.G., "The future of Operations Research is bright", *EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH* 38 (1989) 282-285.
- [6] Schreuder, J.A.M., "Construction of fixture lists for professional football leagues", Ph.D. Thesis, University of Strathclyde, Glasgow, 1993.
- [7] Schreuder, J.A.M., "Operationele Research voor maatschappijwetenschappen", Collegedictaat TW, Universiteit Twente, 1994.

