

Universiteit van Pretoria

**BEDRYFSINGENIEURSWESE: GELEENTHEDE EN
UITDAGINGS VIR DIE TOEKOMS**

PROF. P.S. KRUGER

BEDRYFSINGENIEURSWESE: GELEENTHEDE EN UITDAGINGS VIR DIE TOEKOMS

PROF. P.S. KRUGER

Intreerede gelewer op 30 Aug 1990 by die aanvaarding van die Profesoraat en Hoofskap van die Departement Bedryfs- en Sisteemingenieurswese, Fakulteit Ingenieurswese aan die Universiteit van Pretoria.



nagenoeg 70 verhandelings en proefskrifte.

Professor Kruger is getroud en hy en sy eggenote Susan het twee kinders, Adriaan en Catharin.

Dit is vervolgens vir my aangenaam om professor Kruger te versoek om sy professorale intreerede te lewer oor die onderwerp “Geleenthede en Uitdagings vir die Toekoms”.

Prof D M Joubert
VISE-KANSELIER EN REKTOR

INTREEREDE: PROF P S KRUGER AS PROFESSOR IN EN HOOF VAN DIE DEPARTEMENT BEDRYFS- EN SISTEEMINGENIEURSWESE

30 AUGUSTUS 1990

Paul Stephanus Kruger is op 2 November 1944 in Johannesburg gebore. Sy skoolopleiding ontvang hy in Pretoria en in 1962 matrikuleer hy aan die Hoërskool F H Odendaal. Met behulp van 'n Yskorbeurs skryf professor Kruger in 1963 vir die BSc(Ing)(Bedryfs)-graad aan die Universiteit van Pretoria in, en behaal hy die graad in November 1966.

Die daaropvolgende jaar word professor Kruger as lektor in die departement Meganiese en Bedryfsingenieurswese aan die Universiteit van Pretoria aangestel. In Junie 1970 behaal hy die grade MSc(Ing)(Bedryfs) (met lof) en MBA aan genoemde Universiteit. Gedurende die jare 1971 en 1972 is hy by die Uraanverrykingskorporasie van Suid-Afrika as senior ingenieur werksaam. In 1973 word hy as senior lektor in die departement Bestuurswese aan UP aangestel, en in 1974 na die departement Meganiese en Bedryfsingenieurswese oorgeplaas.

Professor Kruger behaal die DSc(Ing)-graad in 1979 aan die Universiteit van Pretoria met 'n proefskrif getitel "'n Algemene simulasiemodel vir passasiershyfersisteme"' onder leiding van prof K Adendorff en J P Botha.

Die Nasionale Beurs asook 'n WNNR-beurs word in 1979 aan hom toegeken wat hom in staat stel om 'n besoek van vyf maande aan die Ohio State University in die VSA te bring waartydens hy 'n aantal internasionale konferensies bywoon, gevorderde kursusse voltooi, as gasdosent optree en navorsing op die gebied van rekenaargesteunde vervaardiging doen.

Professor Kruger word in Januarie 1981 tot medeprofessor bevorder, in Januarie 1986 tot volle professor, en in Oktober 1989 tot professor in en hoof van die departement Bedryfs- en Sisteemingenieurswese. Hy is lid van verskeie vakverenigings waaronder die Suid-Afrikaanse Instituut van Bedryfsingenieurs waarvan hy sedert die stigting van die Instituut as raadslid dien en tans die amp van tweede vise-president beklee. Professor Kruger is ook die stigter en tans redakteur van die **Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Bedryfsingenieurswese**, die amptelike tydskrif van die Instituut.

In Junie 1987 word professor Kruger deur die Stigting vir Navorsingsontwikkeling van die WNNR as navorser wat vir gedeeltelike ondersteuning (C-kategorie) kwalifiseer, geëvalueer. Hy is outeur of mede-outeur van 27 tydskrif- en 32 konferensiepublikasies, terwyl 25 gaslesings en 26 kortkursusse deur hom aangebied is, en was reeds promotor/leier, medepromotor/-leier of eksterne eksaminator vir

BEDRYFSINGENIEURSWESE :

GELEENTHEDE EN UITDAGINGS VIR DIE TOEKOMS

P S Kruger

30 Augustus 1990

OPSOMMING

Die daarstelling en volgehoue sukses van 'n regeeringsvorm, gebaseer op een of ander vorm van demokrasie, is krities afhanklik van 'n groeiende ekonomie en 'n steeds toenemende styging in die lewenstandaard van die betrokke bevolking. Die langtermyn sukses van huidige inisiatiewe op politiese staatkundige front is dus afhanklik van ondersteunende ontwikkelings op industriële en tegnologiese gebied.

Die Bedryfsingenieursweseprofessie, en dus die Departement Bedryfs- en Sisteemingenieurswese aan die Universiteit van Pretoria, is in hierdie opsig in 'n unieke situasie en het 'n besondere taak, verantwoordelikheid, geleentheid en uitdaging om 'n betekenisvolle bydrae te maak tot die toekomstige welvaart van Suid-Afrika. Hierdie taak bestaan uit veelvuldige fasette maar oor die kort termyn is een van die belangrikste uitdagings die identifisering, aanpassing en implementering van daardie aspekte van sogenaamde hoë tegnologie, wat na verwagting die grootste opbrengs sal lewer in terme van verhoogde produktiwiteit. Terselfdertyd sal van die Bedryfsingenieur verwag word om die beperkings en probleme, wat voortvloei uit die eiesoortige samestelling van die Suid-Afrikaanse arbeidsmag, te beseef en effektief te hanteer.

Die Departement lewer tans meer as die helfte van die jaarlikse gegradueerde Bedryfsingenieurs in Suid-Afrika en die belangrikste huidige taak is die verskaffing van gepaste opleiding aan die Bedryfsingenieur van die toekoms. Die huidige en verwagte snelle verandering en ontwikkeling op politiese, sosio-ekonomiese en tegnologiese gebiede maak hierdie taak uiters moeilik maar ook uitdagend.

ABSTRACT

The establishment and continuing success of a form of government based on the principles of democracy is critically dependent on a growing economy and a continuing increase in the standard of living of the respective population. The long term success of present initiatives in the political arena is therefore dependent on similar industrial and technological developments.

The Industrial Engineering profession, and therefore the Department of Industrial and Systems Engineering at the University of Pretoria, is in this respect in a unique position and has a special task, responsibility, opportunity and challenge to make a significant contribution to the future prosperity of South Africa. This task is multi-faceted but one of the most important challenges consists of the identification, adaptation and implementation of those aspects of so called high technology which may be expected to make the greatest contribution to improved productivity. At the same time, the Industrial Engineer will have to acknowledge and handle effectively the constraints and problems caused by the special character of the South African labour force.

At present the Department produces more than fifty percent of the annual graduate Industrial Engineers in South Africa and the most important present responsibility is to provide an appropriate education for the Industrial Engineer of the future. This task is very difficult but also challenging in the light of the present and expected accelerated rate of change and development in the political, socioeconomic and technological areas.

1. INLEIDING

Geagte meneer die Vise-kanselier en Rektor, geagte menere lede van die Universiteitsraad, Vise-Rektore en die Dekaan van die Fakulteit Ingenieurswese, geagte Universiteitskollegas, mede-bedryfsingenieurs, familie, vriende, dames en here.

Spesifieke voorskrifte bestaan vir die aard, toelaatbare inhoud en aanbiedwyse van 'n intreerede. Nietemin het die indruk by my ontstaan dat hierdie intreerede komponente bevat van, aan die een kant 'n intrepreek van 'n proponent by 'n plattelandse gemeente en aan die ander kant, die "state of the nation address" van 'n Amerikaanse president. Ek belowe om so min as moontlik te preek al is die beoefening van die profesie soms soos 'n sendingreis tussen die ongelowiges. Soortgelyk, sal ek my daarvan weerhou om myself die attribute van 'n Amerikaanse president aan te matig al dink Bedryfsingenieurs dikwels die wêreld se toekomsheil lê in hulle hande.

Dit het bykans onvermeidelike mode geword dat elke Jan Rap en sy maat wat die geleentheid kry om 'n gehoor toe te spreek, sy onderwerp so tooi dat dit aan die kapstok van 'n Nuwe Suid-Afrika gehang kan word. Ek is in hierdie opsig nie totaal onskuldig nie en die sentrale tema van hierdie intreerede is filosofies optimisties van aard en moontlik pretensieus. Ek is van nature nie 'n optimis nie maar is van mening dat in die tye waarin ons leef ons nie die koesterende knoesige karakter van die pessimisme kan bekostig nie.

My strategie vir hierdie intreerede is ongeveer soos volg :

- * Eerstens beoog ek 'n kort historiese oorsig van die ontwikkeling van die Bedryfsingenieursweseprofessie asook van die Departement Bedryfs- en Sisteemingenieurswese aan die Universiteit van Pretoria.
- * Tweedens sal ek graag my opinie wil lug oor die huidige stand van die opleiding en die profesie. Op hierdie wyse sal gepoog word om 'n scenario te skets en sommige probleem-situasies te identifiseer vir bespreking.
- * Derdens sal ek my huidige siening van sommige van die geleenthede en uitdagings wat vir die profesie bestaan aan u voorhou asook die rol wat die Departement in hierdie opsig kan en moet speel.
- * Vierdens sal ek 'n poging aanwend om enkele aspekte van die verwagte toekoms van die Departement en die profesie uit te lig.

2. HISTORIESE OORSIG

Die opleiding in Bedryfsingenieurswese aan hierdie Universiteit was, tot hede, hoofsaaklik gerig op die patroon soos gevolg deur universiteite in die VSA, en dus sal vir doelwitte van vergelyking, gekonsentreer word op die ontwikkeling in die VSA en Suid-Afrika.

2.1 Die ontstaan en ontwikkeling van Bedryfsingenieurswese op internasionale vlak [1][2][3].

Die ontstaan van sommige van die beginsels van die Bedryfsingenieurswese kan sekerlik teruggevoer word so ver terug as die werk van die Skotse ekonoom Adam Smith (ongeveer 1770) en die Britse wiskundige Charles Babbage (ongeveer 1830). Die bakermat van die professie is egter te vinde in die werk wat gedurende die eerste drie dekades van hierdie eeu gedoen is deur baanbrekers in die VSA soos Frederick Winslow Taylor, Frank Bunker Gilbreth, Lillian Moller Gilbreth en Henry Laurence Gantt. Soortgelyke bydraes is terselfdertyd, of ietwat later, gemaak deur persone buite die VSA soos byvoorbeeld die Deense wiskundige A K Erlang en die Nobelpryswenners Wassily Leontieff en Professor P M S Blackett. Na my mening moet die egpaar Gilbreth egter uitgesonder word as die vader en moeder van die professie. Frank Gilbreth was byvoorbeeld die enigste van die oorspronklike sogenaamde "efficiency experts" wat nie sondermeer deur die vakverenigings van sy tyd verwerp is nie - 'n prestasie wat sekerlik deur hedendaagse Bedryfsingenieurs nagestreef moet word gesien die moeilike huidige arbeidsverhoudinge in Suid-Afrika. Soortgelyk kan Lillian Gilbreth, as kampvegter vir die gebruik van wetenskaplik gefundeerde metodes met gepaardgaande aandag aan menswaardigheid, beskou word as 'n nastreefbare voorbeeld, veral in die lig van die toenemende getal dames wat tot die professie toetree. Die dames mag moontlik nie so geredelik met my saamstem indien ek u daaraan herinner dat die Gilbreth egpaar nie minder as twaalf kinders groot gemaak het nie - ses seuns en ses dogters !

Bedryfsingenieurswese word dikwels beskou as een van die nuwe ingenieursdissiplines en dit is waar in die sin dat Bedryfsingenieurswese die nuutste toevoeging is tot wat dikwels beskou word as die vyf primêre ingenieursdissiplines. Dit is egter interessant om daarop te let dat die eerste opleiding op universiteitsvlak, onder die naam "Industrial Engineering", reeds in die eerste jare van hierdie eeu aan Cornell Universiteit in die VSA aangebied is terwyl volwaardige selfstandige departemente in die Bedryfsingenieurswese tot stand gekom het aan die Pennsylvania State Universiteit in 1908 en Purdue Universiteit in 1911.

Die ontwikkeling van die Bedryfsingenieursdissipline was relatief stadig gedurende die eerste vier dekades van hierdie eeu en was gedurende hierdie periode hoofsaaklik gemoeid met tydstudie, metodestudie en pogings tot wetenskaplike bestuur. Dit is eers onlangs wat die professie die spookbeeld van die stophorlosie en die gepaardgaande wanopvattinge finaal afgeskud het. Op teoretiese vlak is gedurende die twintiger en dertiger jare weliswaar betekenisvolle deurbrake gemaak in vakgebiede soos byvoorbeeld die Gehalteversekering, maar effektiewe praktiese implementering moes wag vir die impetus, uit nood gebore, van die Tweede Wêreldoorlog. Die resulterende ontstaan en formalisering van onder andere die beginsels van die Operasionele Navorsing is deur die Bedryfsingenieurswese aangegryp en toegepas op 'n wye front. Moontlik meer belangrik vir die opleiding in Bedryfsingenieurswese, die Operasionele Navorsing het die aanvanklike wiskundig teoretiese basis verskaf vir die broodnodige akademiese aansien en selfs fatsoenlikheid wat die professie tot op daardie stadium kort gekom

-
- [1] Botha J P, 1976, "Carnot, Adieu", Publikasies van die Universiteit van Pretoria, Nuwe reeks nr. 116.
 - [2] Turner W C, Mize J H en Case K E, 1987, "Introduction to Industrial and Systems Engineering", Prentice-Hall, Tweede uitgawe.
 - [3] Stewart J R, 1990, "The Future of Industrial Engineering : From the Drawing Room to the Shop Floor", IE Focus, Februarie, 1990.

het. By die Universiteit van Pretoria was, en is, die Operasionele Navorsing een van die hoekstene van die opleiding in Bedryfsingenieurswese.

Die suksesvolle voortbestaan van 'n professie is minstens gedeeltelik afhanklik van die vermoë van die lede van die betrokke professie om hulle self op een of ander wyse, as 'n professie, te organiseer. "The Society of Industrial Engineers" is ongeveer in 1920 in die VSA gestig maar is in 1948 vervang deur die "Institute of Industrial Engineering". Laasgenoemde instituut kan tans met reg aanspraak maak op die status as die internasionale verteenwoordiger van die professie met lede in meer as 80 lande insluitend Suid-Afrika.

2.2 Die ontstaan en ontwikkeling van Bedryfsingenieurswese in Suid-Afrika

Die Universiteit van Pretoria het 'n leidende rol gespeel in die ontstaan en ontwikkeling van die Bedryfsingenieurswese in Suid-Afrika en dit is my erns om hierdie tradisie so ver as moontlik voort te sit. Die eerste Bedryfsingenieursweseopleiding op universiteitsvlak in Suid-Afrika is geïnisieer deur Professor C A du Toit, destydse dekaan van die fakulteit ingenieurswese, en Professor D W de Vos, destydse hoof van die Departement Siviele Ingenieurswese, op aandrang van die industrie, spesifiek Die Suid-Afrikaanse Yster en Staal Industriële Korporasie Beperk. Die eerste lesings is aangebied op derdejaarsvlak in 1962 deur Dr Johan Botha en mnr Kris Adendorff, op voltydse basis, en mnr Gert Botha van Yskor op deeltydse basis. Die eerste finalejaarstudente het aan graadvereistes voldoen aan die einde van 1963 en 12 BSc (Ing)-grade is toegeken op die daaropvolgende promosieplegtigheid onder die vaandel van die Departement Meganiese en Bedryfsingenieurswese. Die Departement Bedryfsingenieurswese het aan die begin van 1975 as volwaardige en onafhanklike departement tot stand gekom as die eerste, en op daardie stadium die enigste, sodanige departement in Suid-Afrika met Professor J P Botha as departementshoof. Die eerste doktorsgraad is toegeken in 1979.

Die professionele welsyn van Suid-Afrikaanse Bedryfsingenieurs was aanvanklik in die hande van die "Institution of Production Engineers (S A Council)" wat as takvereniging van die gelyknamige Britse instituut gefunksioneer het. Die taak is later oorgeneem deur 'n onafhanklike organisasie naamlik die "South African Institute for Production Engineering". Hierdie organisasie het, hoofsaaklik op grond van die samestelling van sy lede, nie voldoen aan die vereistes soos gestel deur die Suid-Afrikaanse Raad vir Professionele Ingenieurs nie en daarom is die Suid-Afrikaanse Instituut van Bedryfsingenieurs in 1981 gestig. Die Instituut het tans meer as 500 lede, die huidige president en al die ampsdraers is produkte van hierdie Departement en die Instituut publiseer tans die enigste, sogenaamde erkende, Bedryfsingenieurswesevaktidskrif in Suid-Afrika. Die Departement en die professie, soos verteenwoordig deur die Instituut, is na my mening onlosmaakbaar aan mekaar verbind en interafhanklik. Verskeie personelede van die Departement het in die verlede betekenisvolle bydraes gemaak tot die ontstaan en ontwikkeling van die Instituut en die vertroue bestaan dat hierdie noue bande tussen die Instituut en die Departement sal voortbestaan.

Figuur 1 toon op vergelykende wyse sommige mylpale in die ontwikkeling van die Bedryfsingenieurswese in die VSA en Suid-Afrika respektiewelik en illustreer die bydrae wat reeds deur die Departement gemaak is tot die ontwikkeling van die professie.

Historiese Mylpale		
Gebeurtenis	Verenigde State	Suid-Afrika
Aanvang van formele Opleiding	Cornell Universiteit ongeveer 1905	Univ. van Pretoria 1962
Eerste Departement	Pennsylvania State 1908	Univ. van Pretoria 1975
Eerste Doktorsgraad	Cornell Universiteit 1933	Univ. van Pretoria 1979
Professionele Inst.	Inst. of Ind. Eng. 1948	SA Inst. van Beding. 1981
Vaktydskrif	Industrial Eng. 1969	SA Tyds. vir Beding. 1987

Figuur 1 Mylpale in die ontwikkeling van Bedryfsingenieurswese

Gedeeltelik om hierdie rede, vra ek u verlof om op hierdie stadium 'n paar, waarskynlik ontoerykende, woorde van hulde en waardering te rig aan twee persone wat vir bykans dertig jaar gemoeid was met, en steeds 'n bydrae maak tot, die opleiding van Bedryfsingenieurs aan hierdie Universiteit. Eerstens, my voorganger Professor Johannes Petrus Botha wat bowe en behalwe sy ander uitstaande hoedanighede daarin geslaag het om aan 'n hele geslag van Bedryfsingenieurs, ek hoop insluitend myself, 'n minimum van beskaafdheid asook 'n waardering vir die Afrikaanse taal oor te dra. As ek in hierdie opsig gedeeltelik in sy voetspore kan volg sal ek tevrede wees. Tweedens, Professor Kristiaan Adendorff wat oor vele jare my bievader was en steeds is. Na my mening kan Professor Adendorff met reg beskou word as die vader van die Bedryfsingenieurswese in Suid-Afrika veral ten opsigte van opleiding in vakgebiede soos die Gehalteversekering en Betroubaarheidskunde. Aan hierdie twee persone my persoonlike dank en waardering met die wete dat die Departement tans en in die toekoms op u ondersteuning en veral raad kan staatmaak.

3. DIE HUIDIGE STAND VAN DIE PROFESSIE EN DIE DEPARTEMENT

Beide die profesie en die departement is, na my mening, in vele opsigte soos 'n agtienjarige wat sopas toelating tot die Fakulteit Ingenieurswese verkry het. Die ergste jare van storm en drang is verby, 'n tydelike mate van onsekerheid bestaan, die ondervinding en insig van die volwassenheid ontbreek terwyl die potensiële sinisme van die ouderdom nog vër in die toekoms lê. Daarteenoor bestaan 'n potensiaal, entoesiasme en selfs jeugdige voortvarendheid wat tans 'n natuurlike lewenskragtigheid en vele uitdagings bied wat ek graag soos volg wil toelig :

3.1 Die dilemma van kwantiteit versus kwaliteit

3.1.1 Die vraag na professionele Bedryfsingenieurs

Die werklike of gewaande tekort aan ingenieurs is oorbekend soos getoon in figuur 2 [4]. Soortgelyke vergelykings tussen Suid-Afrika en ander ontwikkelde lande dui op die relatiewe wanbalans tussen die aantal graduandi in die natuurwetenskappe en die totale aantal graduandi soos getoon in figuur 3 [5]. Sodanige vergelykings is skrikwekkend in terme van die moontlike toekomstige gevolge en vreesaanjaend wanneer dit aangevul word met die feit dat slegs ongeveer een uit 10000 swart graad een skoliere tans universiteitsvrystelling verwerf met wiskunde en wetenskap as vakke. Die effektiewe aanwending van die skaars mensemateriaal is dus belangrik en die behoefte na Bedryfsingenieurs mag 'n aanduiding gee van die regmatige aanspraak van die dissipline op hierdie mensemateriaal.

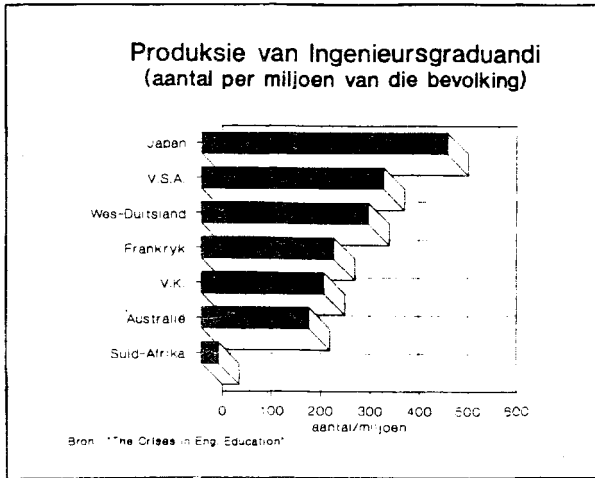
In 1979 is 'n studie uitgevoer deur die Nasionale Produktiwiteitsinstituut [6] waarin onder andere aangetoon is dat die behoefte of potensiele vraag na gegradueerde Bedryfsingenieurs ongeveer 3000 was. Daarteenoor is die effektiewe vraag geskat op minstens 600 terwyl slegs 500 gegradueerdes beskikbaar was. Meer onlangse soortgelyke syfers is nie beskikbaar nie maar die vermoede bestaan dat die situasie oor die afgelope tien jaar waarskynlik nie veel verbeter het nie. Die uitermatige groot verskil tussen die potensiele en effektiewe vraag kan moontlik toegeskryf word aan verskeie faktore soos onder andere :

- * Eerstens, die relatiewe onkunde en onbewustheid wat heers in die industrie, en veral by bestuur ten opsigte van die rol en veral die potensiele bydrae van Bedryfsingenieurs tot die verhoging van algemene produktiwiteit. 'n Ooglopende behoefte bestaan dus vir die bemarking van Bedryfsingenieurswese oor 'n wye front - van hoërskoolleerlinge tot topbestuur.
- * Tweedens, die versplintering van die professie wat onder andere waarneembaar is in die neiging van organisasies, aangehelp deur die tekort, om ander afdelings of dissiplines, sonder die nodige professionele kennis, te gebruik vir die uitvoer van Bedryfsingenieurstake. Laasgenoemde verskynsel onderdruk nie net die effektiewe vraag nie maar het 'n nadelige invloed op die potensiele vraag en, veel erger, op die beeld van die Bedryfsingenieur.

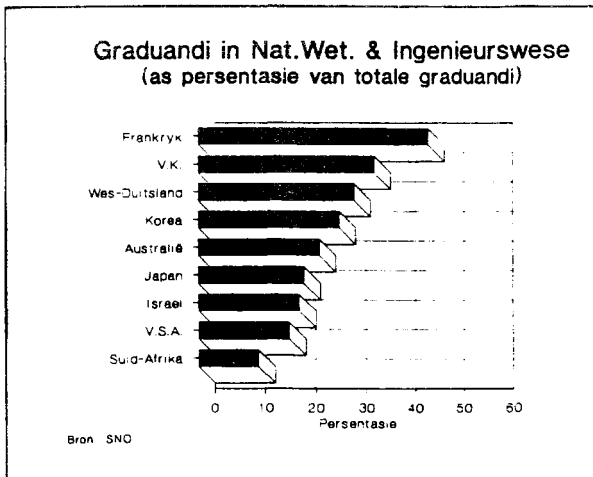
[4] McMillan C M et al, 1990, "The Crises in Engineering Education", Interim Report on a Workshop Arranged by the Engineering Education, Training and Remuneration Committee, 12 October 1990.

[5] "Electronic News", Vol 2, No 1, 12 Januarie 1990

[6] Orbach E, 1979, "The Demand for Industrial Engineers and Industrial Engineering Technicians in South Africa", The National Productivity Institute, February 1979.



Figuur 2 Produksie van ingenieursgraduandi per miljoen van die bevolking



Figuur 3 Graduandi in die natuurwetenskappe en ingenieurswese as persentasie van totale graduandi

Die grootste bydrae wat die Departement kan lewer tot die bemerking en beeld van die profesie is sonder twyfel geleë in die produksie van akademies opgeleide, hoë kwaliteit maar bruikbare gegradueerdes. Verskeie ander geleenthede bestaan en sal, of word reeds, in 'n meerdere of mindere mate benut soos byvoorbeeld kontraknavorsing en die aanbied van kortkursusse. 'n Aktiwiteit wat in hierdie verband uiters suksesvol is, is die jaarlikse nasionale Bedryfsingenieurswese konferensie en die Departement maak telkens 'n bydrae tot die sukses van hierdie konferensie. Ten opsigte van die bemerking by skoliere word

tans aandag gegee aan die ontwikkeling en distribusie van 'n rekenaargebaseerde loopbaangids gegrond op die beginsels van hiperteks.

In die bemarking van die profesie moet sekerlik gewaak word teen die skepping van 'n kunsmatige vraag wat kan lei tot 'n ooraanbod. Die huidige agterstand en behoefte is egter so omvangryk dat die gevaar hieraan verbonde weglaatbaar klein is vir die nabye toekoms.

Die industrie evalueer die Bedryfsingenieur op grond van wat hy suksesvol doen, nie noodwendig op grond van waarvoor hy opgelei is nie. Elke Bedryfsingenieur wat in die praktyk staan moet dit as 'n persoonlike uitdaging beskou om die beeld van die profesie te verbeter deur dit wat hy doen as deel van sy dagtaak.

Werkseleenthede vir **gegradueerde** Bedryfsingenieurs was sedert die eerste graduandi geproduseer is volop en sal by die **gevestigde** werkgewers na verwagting toeneem in die toekoms veral as die **neiging** tot privatisering voortduur. Betekenisvolle bykomende werkseleenthede is toenemend beskikbaar in omgewings soos die raadgevende, motorvervaardiging-, **chemiese** en mynboubedrywe **asook** die rekeningkunde- en ouditkunde-omgewing. **Verskeie** werksomgewings, in veral die dienste-sektor lê steeds grotendeels braak en 'n toenemende toetrede van Bedryfsingenieurs kan verwag word in omgewings soos byvoorbeeld die hospitaalwese, plaaslike bestuur, munisipaliteite, vervoerwese en bankwese **asook** staatsgesteunde dienste soos gesondheidsdienste, die weermag, die polisie en die poswese.

Pogings in die verlede om die tekort aan te vul deur gekwalifiseerde Bedryfsingenieurs vanuit die buiteland in te voer het grotendeels **misluk** en weinig rede bestaan om te glo dat dit in die toekoms meer suksesvol sal wees. Bestaande opleiding wat daarop gemik is om aan **ingenieurs** uit ander dissiplines Bedryfsingenieursverwante opleiding te gee, kan soortgelyk gesien word as 'n poging om die tekort aan hierdie vaardighede aan te vul. Hierdie benadering mag oor die korttermyn 'n aanvaarbare gedeeltelike oplossing bied maar die langtermyn- en meer ekonomiese oplossing is te vinde in die opleiding van groter getalle ingenieurs met Bedryfsingenieurswese as primêre dissipline.

Die huidige tekort aan Bedryfsingenieurs het voor die hand liggende nadelige gevolge vir die Suid-Afrikaanse ekonomie maar sekere ongemaklike newe-effekte is ook **waarneembaar**. Die tekort veroorsaak dat Bedryfsingenieurs, veral pas afgestudeerdes, na my mening uitermatig hoë **besoldiging** aangebied word wat daartoe lei dat ongeregverdigde en soms onhaalbare hoë **verwagtings** en eise deur organisasies gestel word. **Bedryfsingenieurs** en veral jong **gegradueerdes** verwissel van werkgewer met groot gemak en reëlmaat, wat afgesien van die ekonomiese implikasies vir die betrokke werkgewer, die beeld van die profesie skade **berokken**. Daarbenewens gee organisasies moed op om **gegradueerde** Bedryfsingenieurs te bekom en gebruik noodgedwonge **ongekwalifiseerde** persone om die betrokke take te verrig met soms bykans katastrofiese gevolge vir die **organisasie** en die profesie. Die Departement word ewe-eens benadeel aangesien die tekort 'n **nadelige** invloed het op **nagraadse** studentegetalle terwyl die **verkryging** en behoud van **geskikte** personeel ontaard het in 'n nimmereindigende mallemeuleproses.

Dit is moeilik om die effektiewe en/of potensiele vraag in die toekoms met enige mate van akkuraatheid te voorspel. Weinig twyfel bestaan egter dat dit betekenisvol hoër is as die huidige produksietempo en dat die behoefte uit lokale bronne bevredig sal moet word. Ek wil volstaan met die uitspraak dat die tekort reeds vir verskeie jare omvangryk is en dat die Departement bewus is van sy taak in hierdie verband, veral die behoud van 'n balans tussen kwantiteit en kwaliteit.

3.1.2 Die produksievermoë van die Departement

Indien met 'n redelike mate van sekerheid beweer kan word dat die vraag na 'n produk voldoende is, is die volgende logiese stap in die ontwerp van 'n produksiefasiliteit om aandag te gee aan die bestaande of verlangde produksiekapasiteit - in hierdie geval die bewese en toekomstige kapasiteit van die Departement. Die kapasiteit van 'n departement word beperk deur die beskikbaarheid van fasiliteite en hulpbronne, soos dosente, maar ook deur die aanbod van geskikte grondstof naamlik studente.

Figuur 4 toon die totale studentegetalle sedert 1980. Die syfer vir 1991 is 'n skatting gebaseer op huidige aansoeke om registrasie, die verwagte grade wat toegeken sal word en die normale slytasetempo. Figuur 5 toon soortgelyk die getalle ten opsigte van eerstejaar-finalejaar- en nagraadse studente [7]. Dit is duidelik dat 'n betekenisvolle groei plaasgevind het oor hierdie periode - die totale studente het bykans verdriedubbel. Ten einde perspektief te behou toon figuur 6 'n vergelyking tussen die Departement, Fakulteit en Universiteit ten opsigte van studentegetalle oor dieselfde periode [8].

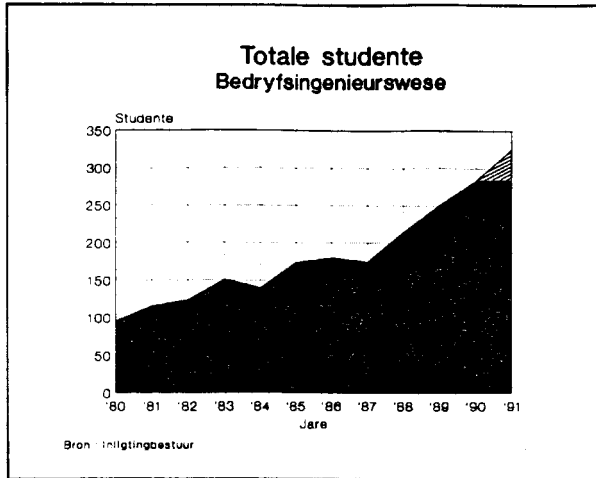
Die fisiese fasiliteite in terme van departementele kantoor-, lesing- en laboratoriumruimtes, wat tans bepian word vir die Suid-kampus, sal dit moontlik maak om in hierdie opsig 'n verdere verdubbeling in senior- en nagraadse studente te hanteer. Soortgelyk word geen onoplosbare probleme voorsien in die verkryging van die nodige ander opleidingsfasiliteite en -toerusting nie.

Dit wil dus voorkom asof die produksievermoë van die Departement tans nie betekenisvol beperk word deur die vraag na Bedryfsingenieurs, die aanbod van geskikte studente of die beskikbaarheid van fasiliteite nie. Die uitstaande beperking wat reeds kritiese afmetings aangeneem het is die beskikbaarheid van geskikte doserende personeel. Die genoemde verdriedubbeling van studente oor die afgelope tien jaar moes noodgedwonge hanteer word deur slegs 'n dertigpersent toename in personeel soos aangetoon in figuur 7 [9].

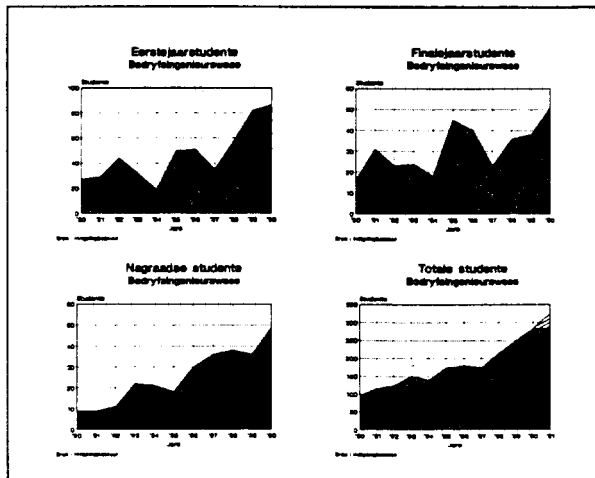
[7] Inligtingbestuur, Universiteit van Pretoria.

[8] Inligtingbestuur, Universiteit van Pretoria.

[9] Inligtingbestuur en departement personeel, Universiteit van Pretoria.

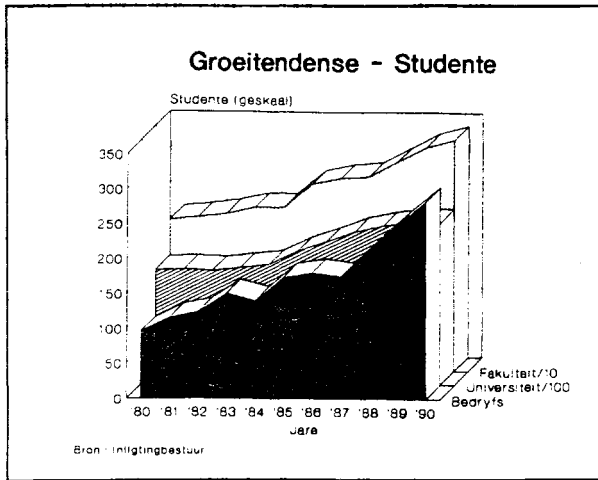


Figuur 4 Totale studentegalle

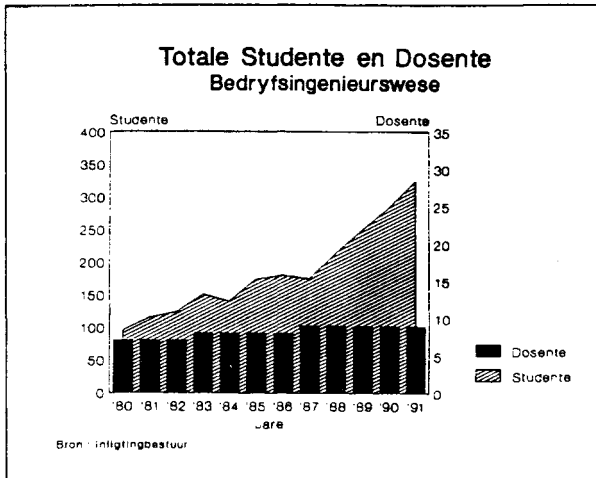


Figuur 5 Komponente van studentegalle

Met die geskatte werk-in-proses vir 1991 in gedagte, soos getoon in figuur 8 [10], is 'n minimum verdere toename van vyftig persent in studentegalle oor die volgende drie tot vier jaar bykans onvermeidelik. Hierdie toename in werksklas sal nie deur die huidige personeel gehanteer kan word nie tensy die toekomstige inname van eerstejaarsstudente brutaal kunsmatig verminder word of 'n dramatiese daling in die gemiddelde uitgaande kwaliteit aanvaar word. Beide hierdie alternatiewe is totaal onaanvaarbaar.



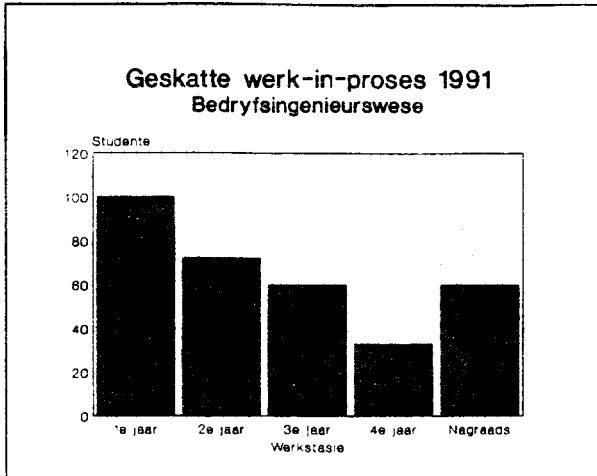
Figuur 6 Vergelyking van studentegetalle



Figuur 7 Totale studente en dosente

Die verkryging van geskikte personeel, beide kwantiteit en kwaliteit, behoort dus die hoogste prioriteit te geniet. Hierdie probleem het vele fasette en het moontlik nie 'n eenvoudige oplossing nie. Die oplossing word verder bemoeilik deur onder andere die relatief klein getal beskikbare persone met die nodige akademiese kwalifikasies en toepaslike ondervinding, die huidige uitermatige groot vraag na Bedryfsingenieurs en die toenemende onvermoë van Universiteite om mededingende vergoedingspakette aan te bied. Ek wil nie verder uitweii oor hierdie ietwat sensitiewe en sekerlik komplekse

aangeleentheid nie behalwe om aan te toon dat 'n universiteitsprofessor 'n besondere mens is, ten opsigte van die nodige humorsin, om met blymoedigheid te aanvaar dat die gemeenskap tans sy waarde, in reële terme, aanslaan as laer as twintig jaar gelede toe hy 'n lektor was !

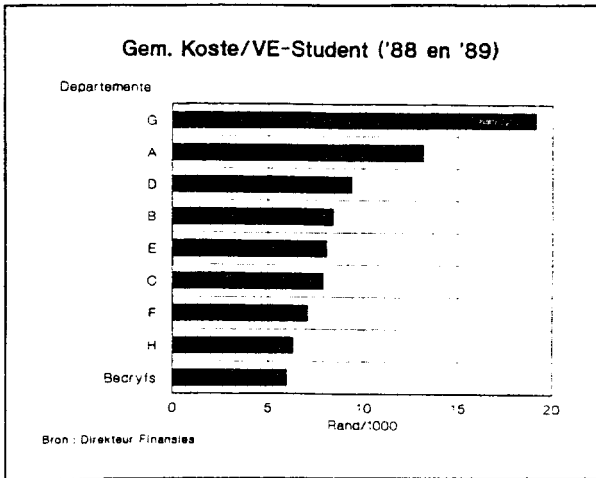


Figuur 8 Geskatte werk-in-proses vir 1991

Indien die probleem verbonde aan die personeeltekort minstens gedeeltelik opgelos kan word in die nabye toekoms, en 'n lig in die tunnel is waarneembaar, mag ander Fakulteits- of Universiteitsgebonde faktore beperkings plaas op die produksievermoë van die Departement. Byvoorbeeld, die bron van aanvaarbare grondstowwe in die vorm van matkulante is beperk en weinig rede bestaan om te glo dat dit binnekort sal verbeter gesien die huidige chaos in die sekondêre onderwys, spesifiek die swart onderwys. Die Departement is dus in direkte kompetisie met ander dissiplines, binne en buite die Fakulteit, asook met ander Universiteite. Enige verdere toename in Bedryfsingenieurstudentgetalle mag dus plaasvind, onder andere, ten koste van ander ingenieursdissiplines. Met die deeglike bewusheid van die tekort aan alle ingenieursdissiplines, die bydrae wat alle dissiplines, ook buite die ingenieurswese, tot welvaartskepping kan maak, die argwaan waaraan ek my blootstel en my eie noodwendige sydigheid, wil ek tog die volgende stelling maak : Die opleiding van 'n groter getal Bedryfsingenieurs, al is dit ten koste van ander professionele dissiplines, is in die lig van Suid-Afrika se eiesoortige sosio-ekonomiese bestel 'n nastreefbare doelwit. Hierdie doelwit sal deur die Departement nagestreef word by wyse van direkte kompetisie vir die geskikte hoë kwaliteit grondstof sonder enige gewetenswroeging.

Daarbenewens is die gemiddelde produksiekoste per Bedryfsingenieurswesestudent, oor byvoorbeeld die afgelope twee jaar, die laagste van alle ingenieursdissiplines soos getoon in figuur 9. **Bedryfsingenieurs** is dus goedkoop in die goeie finansiële sin van die woord. Die produksie van **Bedryfsingenieurs** behoort dus deur die Universiteit en die Fakulteit

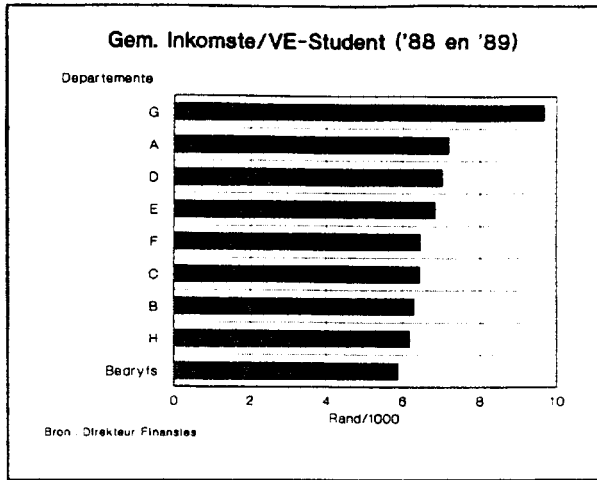
nagejaag te word soortgelyk aan wat enige produksiebestuurder of sakeman sou doen ten opsigte van die produk in die betrokke produkreeks met die hoogste winsmarge.



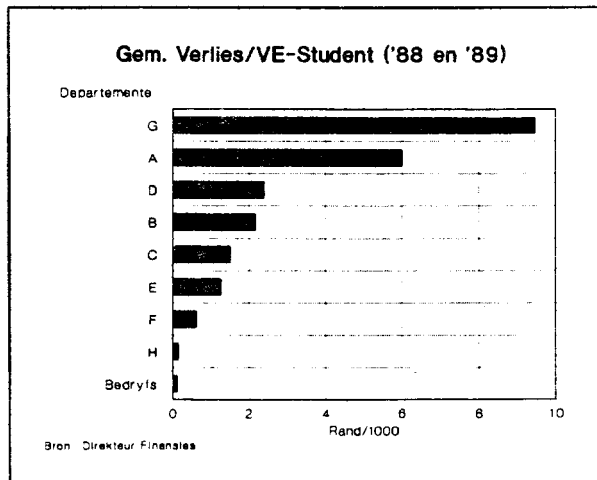
Figuur 9 Gemiddelde produksiekoste per student

Die gemiddelde inkomste per student is soortgelyk die laagste soos getoon in figuur 10. Aangesien 'n groot deel van die inkomste van 'n departement direk afhanklik is van die aantal studente, is die ooglopende verklaring die huidige uiters swak direkte finansiële steun wat die Departement van die industrie, of ander bronne buite die Universiteit, ontvang. Verskeie verklarings kan moontlik gevind word vir hierdie verskynsel maar enige bewering dat die ondersteuning van Bedryfsingenieursweseopleiding van mindere belang is vir die industrie word sondermeer verwerp en die verkryging van sodanige steun is een van die belangrikste korttermyn uitdagings en doelwitte van die Departement. Figuur 11 toon nietemin dat die gemiddelde verlies per student die kleinste is wat aantoon dat indien Bedryfsingenieurs nie daarin slaag om wins te maksimiseer nie, word minstens die verlies geminimiseer.

Hierdie poging tot die vergelyking van 'n departement met 'n tipiese produksieproses, hierdie analogie, is ten beste 'n parodie. 'n Produksieproses word hoofsaaklik "getrek" deur die vraag na die betrokke produk terwyl 'n departement hoofsaaklik "gestoot" word deur die aanbod van grondstowwe naamlik studente. 'n Produksiefasiliteit word beperk deur die beskikbaarheid van hulpbronne met 'n direkte verwantskap tussen hulpbronnkapasiteit en produksiehoeveelheid terwyl die belangrikste hulpbron in 'n departement, naamlik die dosente, skynbaar 'n onbeperkte kapasiteit het. 'n Produksiefasiliteit se bemarking is gerig op die gebruikers van sy produk, verkoop sy produk en koop sy grondstowwe maar 'n departement se bemarking is gerig op sy grondstowwe, gee sy produkte weg gratis en verniet en moet sy grondstowwe smee om geprosesseer te word. Nietemin is ek van mening dat vele Bedryfsingenieurswesebeginsels met vrug aangewend kan word in die effektiewe bedryf van 'n akademiese departement.



Figuur 10 Gemiddelde inkomste per student



Figuur 11 Gemiddelde verlies per student

3.1.3 Kwantiteit versus kwaliteit

Soos reeds aangetoon bestaan die moontlikheid van 'n kwantiteit/kwaliteitsdilemma in die Departement, tans hoofsaaklik as gevolg van die personeeltekort en die stygende studentegetalle. 'n Aanvaarbare oplossing mag oor die korttermyn vir hierdie probleem gevind word deur die verkryging van geskikte addisionele personeel op waarskynlik onortodokse wyse.

In die doelprogrammering bestaan die konsep van 'n utopiese optimumoplossing as synde 'n oplossing wat volledig bekend is maar nooit bereik en slegs benader kan word. Die mate en wyse waarop hierdie utopiese oplossing benader word is afhanklik van die relatiewe prioriteite, of waardes, wat geheg word aan die maksimisering van die onderskeie, moontlik teenstrydige, doelwitte. Die optimiseringsprobleem verander na die minimisering van die afwyking vanaf die utopiese oplossing. Die kwantiteit/kwaliteitsdilemma wat moontlik in die toekoms gaan ontstaan is waarskynlik van hierdie aard.

Die toekomstige dilemma sal waarskynlik veroorsaak word deur die toenemende tekort aan geskikte studente relatief tot die verwagte hoër vraag na Bedryfsingenieurs. Aangesien die voldoening aan hierdie hoër vraag gesien word as een van die verantwoordelikhede en doelwitte van hierdie Departement bestaan die vrees dat 'n noodwendige verlaging in die kwaliteit van die produkte sal volg. Sekere konsepte uit die Gehalteversekering mag hier van nut wees.

Eerstens, die beginsel dat die kwaliteit van 'n produk nie sondermeer verhoog kan word deur meer omvangryke of intensiewe inspeksie nie, tensy aanvaar word dat halfklaar produkte gekroot word, wat wel tans in die Departement gebeur sonder 'n goeie begrip van die koste-implikasies. Daarbenewens, indien hierdie inspeksie/seleksieproses op 'n monsternemingsbasis of op grond van onvolledige inligting plaasvind, soos in die geval van enige eksaminerings- of keuringsproses, bestaan die risiko verbonde aan foute van die eerste en/of tweede tipe en die gevolglike koste daaraan verbonde. Gemiddelde uitgaande kwaliteit kan op die langtermyn slegs verhoog word of behoue bly indien die nodige aandag gegee word aan die intrinsieke kwaliteit van die grondstowwe (studente) en die vermoë van die produksiehelpbronne (dosente). Die Departement sal hoofsaaklik moet konsentreer op laasgenoemde faset aangesien weinig inspraak tans bestaan ten opsigte van die verbetering van die kwaliteit van die grondstowwe.

Tweedens, die begrip van "fitness for use" of bruikbaarheid. Hierdie begrip impliseer onder andere dat die aanwending van 'n produk krities ondersoek moet word en dat onnodig hoë en onvanpaste kwaliteitspesifikasies vermy moet word. Wat die industrie benodig, of behoort te benodig, is dus van belang terwyl akademiese kwaliteit, soos hoofsaaklik gemeet aan 'n Universiteit, waarskynlik slegs 'n deel, moontlik 'n belangrike deel, uitmaak van die geskikte spesifikasies.

Dit wil voorkom asof 'n tweeledige behoefte mag ontstaan of reeds bestaan naamlik : 'n Behoefte aan hoë kwantiteit met aanvaarbare kwaliteit in terme van bruikbaarheid en 'n laer kwantiteit met hoë akademiese kwaliteit. Hierdie is geen nuwe situasie nie en is tot dusvër gehanteer deur 'n goue middeweg te volg. Die vraag ontstaan egter of hierdie benadering die mees effektiefste is ?

'n Daling in akademiese standaard word hoegenaamd nie bepleit nie maar wel die nastreef van 'n balans tussen "fitness for use"-kwaliteit en akademiese uitnemendheid. So 'n uitspraak mag as heiligskennd gesien word in die lig van die aandrang op uitnemendheid. Na my mening is dit egter beter om bewus te wees van bestaande en toekomstige beperkings en steeds uitnemendheid na te streef deur juis aandag te gee aan die beperkings en die relatiewe bydrae van teenstrydige doelwitte, as om blindelings uitnemendheid (die utopiese oplossing) na te jaag.

Dit mag verwaand klink maar die Departement het, na my mening, benewens die nastreef van die missie van die Universiteit ook 'n globale verantwoordelikheid teenoor die gemeenskap en die land. Die globale doelwit moet dus nagestreef word, deur die bydrae van subdoelwitte en die aanspraak op hulpbronne te evalueer en op hierdie wyse die utopiese oplossing te benader.

3.2 Opleiding aan die Departement Bedryfs- en Sisteemingenieurswese

Ek is bevrees dat die kenmerkende en gewaardeerde filosofiese rustigheid van die Departement, en die Fakulteit, moontlik vir goed verby is. Die hoop bestaan dat beskaaftheid, die vermoë tot begrip, simpatie en empatie asook 'n verdraagsaamheid teenoor dit wat anders is behoue sal bly as deel van die Universiteit en die strewe na akademiese uitnemendheid, binne 'n Nuwe Suid-Afrika, ten spyte van ekonomiese druk en die woelinge in die gemeenskap.

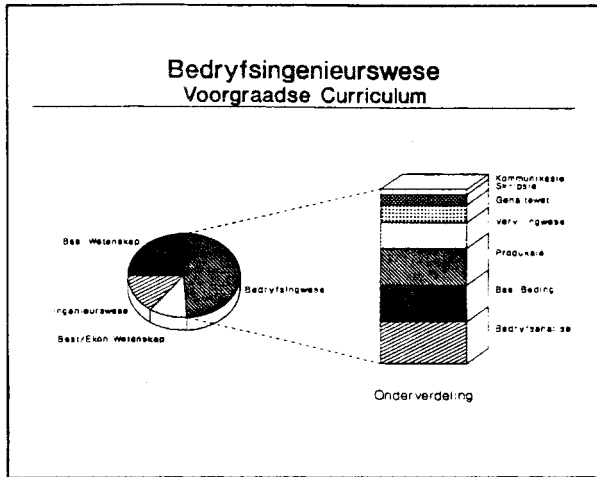
Die Universiteit van Pretoria verskaf reeds vir bykans drie dekades opleiding in die bedryfsingenieurswese. Op hierdie wyse maak die Departement reeds 'n betekenisvolle bydrae tot die skepping van algemene welvaart maar die belangrikste huidige taak is die verskaffing van gepaste opleiding aan die bedryfsingenieur van die toekoms. Die huidige en verwagte snelle ontwikkeling op politiese, sosio-ekonomiese en tegnologiese gebiede maak hierdie taak moeilik maar ook uitdagend - 'n geleentheid en 'n uitdaging wat met toewyding en entoesiasme aanvaar word.

Die tydskonstantes verbonde aan aksies wat verband hou met enige verandering in die opleiding is dikwels groot, terwyl die terugvoer vir doeleindes van beheer en korrektiewe aksie by wyse van sporadiese diskrete monsterneming plaasvind. Die wysigings in curricula wat tans beplan word mag eers na twee of drie jaar effektief uitgevoer word en mag eers na soveel as tien jaar 'n invloed hê op die praktiserende Bedryfsingenieur. Nuwe skakeling en wedersydse raadpleging met die professie en die praktyk is dus aangewese, op persoonlike vlak maar waarskynlik ook op 'n meer gestruktureerde wyse as wat tot dusvêr die geval was.

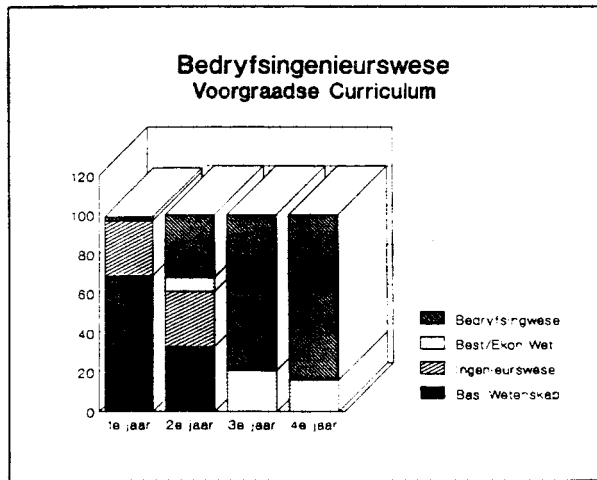
3.2.1 Voorgraadse opleiding

Die huidige struktuur van die voorgraadse leerplan word getoon in figure 12 en 13.

Hierdie struktuur en inhoud is sekerlik nie staties en sal met reëlmaat aandag geniet en indien nodig gewysig of aangepas word. Die tekort aan personeel wat tans ondervind word gee oorsprong aan die versoeking om die Bedryfsingenieurswesekomponent in die voorgraadse leerplan betekenisvol te verminder. Ons sal die goeie stryd stry en hierdie versoeking weerstaan. Drie moontlike huidige gebreke in die voorgraadse curricula regverdig verdere bespreking.



Figuur 12 Huidige voorgaadse leerplan ten opsigte van vakgebiede



Figuur 13 Huidige voorgaadse leerplan ten opsigte van studiejaar

Opleiding in die gedragswetenskappe

Bedryfsingenieurswese, soortgelyk aan ander toegepaste wetenskappe, is afhanklik van die ontwikkeling op die gebied van die fisiese wetenskap en tegniek - ontwikkeling wat gedurende die afgelope aantal dekades sekerlik omvangryk was. 'n Soortgelyke ontwikkeling op die gebied van die gedragswetenskappe het skynbaar nie plaasgevind, of indien wel, is dit moeilik toeganklik vanuit ander dissiplines. Bedryfsingenieurswese is egter afhanklik van hierdie tipe ontwikkeling en die

professie word tans, na my mening, aan bande gelê deur hierdie skynbare gebrek aan vordering in die gedragswetenskappe. Die baanbrekers op die gebied van die Bedryfsingenieurswese se unieke bydrae het spesifiek gelê in die aandag wat gegee is aan die mens-komponent van stelsels. Die vrees bestaan dat verbandhoudende opleiding in 'n mate afgeskeep is in die onlangse verlede. In die lig van die veranderende omstandighede in Suid-Afrika is dit noodsaaklik dat gepoog word om die voorgraadse opleiding in hierdie opsig aan te vul.

- **Opleiding in kommunikasie en arbeidsverhoudinge**

Die vermoë tot effektiewe verbale, geskrewe en selfs ander vorms van kommunikasie is en was nog altyd van belang in bykans alle fasette van die Bedryfsingenieurswese. Met die verwagte verandering in die samestelling van middel- en selfs topbestuur van meeste organisasies is effektiewe kommunikasie oor die sogenaamde kultuurgaping van belang maar ook problematies van aard. Die snelle en steeds versnellende verandering in die arbeidsverhoudinge in Suid-Afrika asook die positiewe en negatiewe gevolge is oorbekend. Bedryfsingenieurs is reeds, en sal toenemend direk betrokke moet raak in die hantering van arbeidsverhoudinge en tans word geen spesifieke aandag aan verbandhoudende opleiding gegee nie.

- **Opleiding in stelselintegrasië**

Elke denkbare definisie van Bedryfsingenieurswese maak melding van die integrasië van stelsels. Elke Bedryfsingenieur roem hom op sy stelselbenadering en integrasiëvermoë en weinig twyfel bestaan oor die belang van hierdie vermoë. Nietemin word tans op voorgraadse vlak bykans geen opleiding aangebied wat direk afgestip is op die ontwikkeling van hierdie vermoë nie.

Die presiese wyse waarop genoemde tekortkomings aangevul moet word is nog nie duidelik maar tentatiewe pogings geniet tans aandag. Met in ag neming van die bestaande las op voorgraadse studente, sal minstens gepoog word om studente bewus te maak van die belangrikheid van hierdie probleemgebiede en indien enigsins moontlik met riglyne vir die hantering daarvan toe te rus.

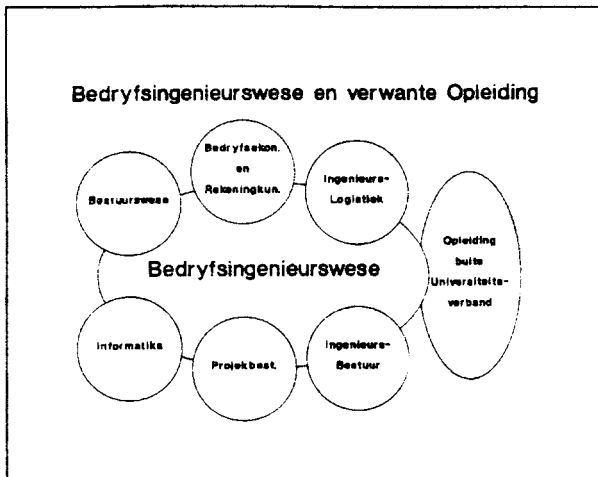
Die voorgraadse opleiding sal, soos in die verlede, streng akademies van aard en so wyd as moontlik wees onder andere omdat sodanige opleiding dit makliker maak om aan te pas by die moeilik voorspelbare en dinamies veranderende vereistes wat in die toekoms gestel sal word. Daarbenewens word die sukses van Bedryfsingenieurs meermale toegeskryf aan hul skynbare vermoë om 'n probleem-situasie op 'n makro-basis te benader en daarna 'n deelfversameling saam te stel en te selekteer uit die beskikbare oplossingstegnieke.

Hierdie benadering vereis opleiding oor 'n wye spektrum van vakgebiede terwyl beperkings bestaan ten opsigte van beskikbare tyd sowel as die absorpsievermoë van die gemiddelde voorgraadse student. Die uitdaging aan die Departement is dus die identifikasie, seleksie maar ook integrasië van onderwerpe, sub-vakgebiede en tegnologieë wat die grootste bydrae maak tot parate kennis sowel as die ontwikkeling van 'n vermoë om hierdie kennis te inter- en ekstrapoleer.

3.2.2 Nagraadse opleiding

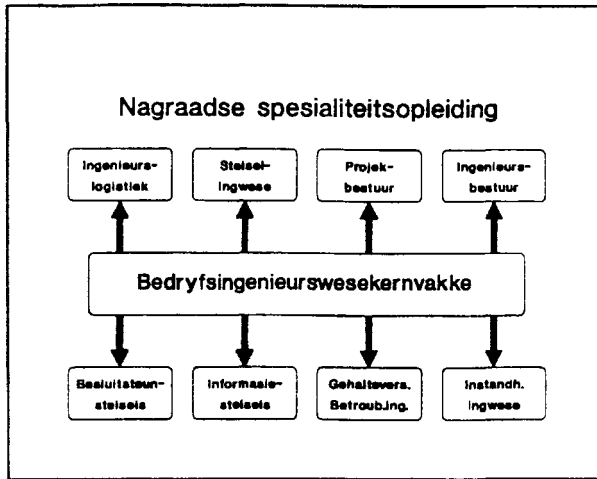
Vanweë die multi-dissiplinêre aard van die Bedryfsingenieurswesevakgebied bestaan 'n neiging tot fragmentering wat veral merkbaar is op nagraadse vlak, soos skematies aangetoon in figuur 14, en nie noodwendig onaanvaarbaar nadelig is nie. Dit verskaf egter 'n geleentheid tot rasionalisasie wat terselfdertyd 'n verskeidenheid spesiliteitsmoontlikhede beskikbaar stel aan die toenemende aantal nagraadse studente. 'n Nagraadse struktuur bestaande uit 'n kern van algemeendoelige vakke met verskeie spesialiteitsgebiede word in die vooruitsig gestel soos skematies getoon in figuur 15. Verskeie van die spesialiteitsgebiede kan in geheel of minstens gedeeltelik hanteer word deur kursusse wat tans binne, asook buite die Departement aangebied word.

'n Betekenisvolle toename in die aantal nagraadse studente is waarneembaar soos onder andere duidelik is uit figuur 16. Hierdie toename in belangstelling vir nagraadse studie is gedeeltelik toeskryfbaar aan 'n verblydende positiewe verandering wat te bespeur is in die industrie se houding teenoor die waarde van nagraadse studie in die Bedryfsingenieurswese.

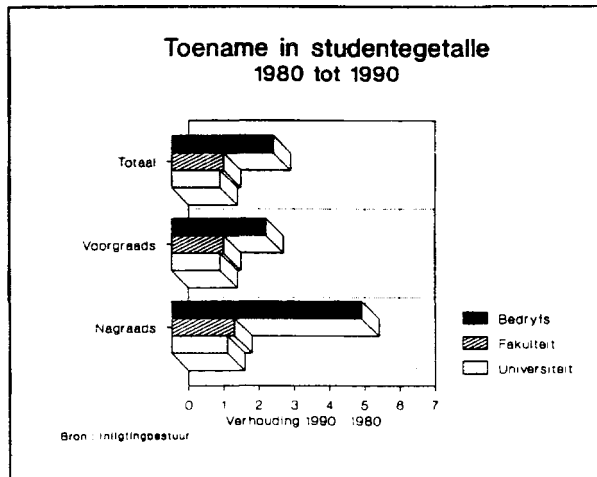


Figuur 14 Bedryfsingenieurswese en verwante opleiding

Die verhouding van nagraadse tot voorgraadse studente is egter, relatief tot die Fakulteit, die Universiteit asook gestelde doelwitte, nie na wense soos getoon in figuur 17. Die hoop bestaan dat die voorgestelde herstrukturering van die nagraadse curricula 'n positiewe bydrae in hierdie verband sal maak.



Figuur 15 Nagraadse spesialiteitsopleiding

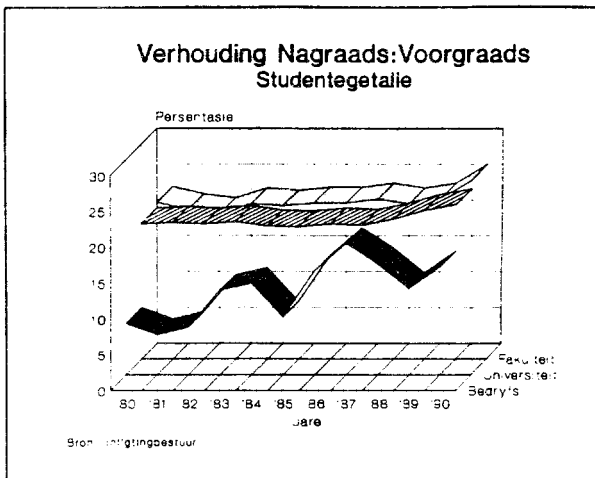


Figuur 16 Toename in studentegetalle - 1980 tot 1990

3.2.3 Navorsing

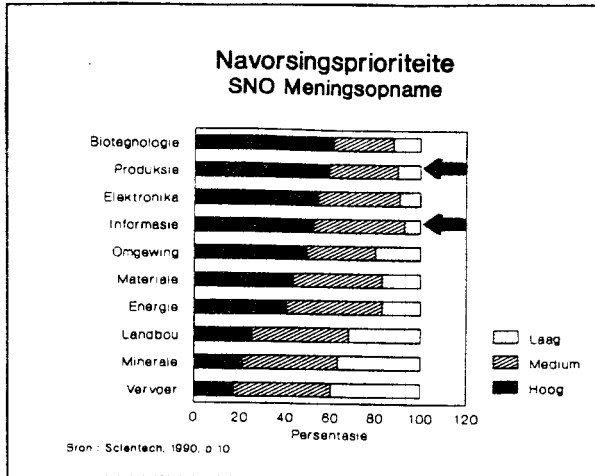
Basiese navorsing in die Bedryfsingenieurswesekernvakgebied is onbekend in Suid-Afrika terwyl die kultuur verbonde aan die dokumentering en publikasie van die resultate van toegepaste navorsing na my mening nog nie na behore gevestig is nie. Die relatief onlangse tot stand koming van die S A Tydskrif vir Bedryfsingenieurswese maak moontlik 'n bydrae in hierdie verband. Die finansiële steun vir navorsing vanaf die industrie, of ander organisasies in beheer van navorsingsfondse, is tans weglaatbaar klein. Die Departement

sien dit as 'n uitdaging om nie net navorsing uit te voer nie maar om ook 'n bydrae te maak tot die verbetering van die navorsingerigheid van die professie. Dit is minstens interessant om te let op die resultate van 'n onlangse meningsopname wat deur die Stigting vir Navorsingsontwikkeling van die WNNR uitgevoer is soos opsommenderwys getoon in figuur 18. Dit is duidelik dat twee van die generiese navorsingsgebiede wat deur meer as vyftig persent van die respondente as uiters belangrik beskou word, direk betrekking het op bykans die totale Bedryfsingenieurswesevakgebied. Die behoefte en dus die geleentheid om bruikbare navorsing uit te voer bestaan en behoort aangegryp te word, nie net deur die Departement nie maar ook deur die professie.

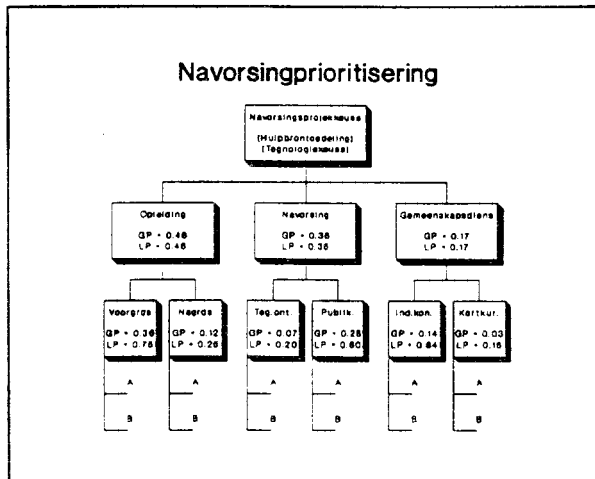


Figuur 17 Verhouding van nagraadse tot voorgraadse studente

Navorsingsaktiwiteite is onderhewig aan voor die hand liggende beperkings ten opsigte van die beskikbaarheid van kundige personeel en fasiliteite. Daarbenewens is die Bedryfsingenieurswesevakgebied omvangryk, divers en dinamies wat effektiewe prioritisering en keuse van navorsingsprojekte noodsaak. Die multi-kriteria, multi-alternatiewe besluitnemingsteorie verskaf moontlike gereedskap vir die hantering van hierdie tipe probleem. Die daarstelling van 'n doelwiltiërgarjie en paarsgewyse objektiewe asook subjektiewe vergelykings kan gebruik word om globale prioriteite te bepaal. Ter wille van demonstrasie toon figuur 19 'n gedeelte van 'n doelwiltiërgarjie, gebaseer op die missie van die Universiteit, en die gevolglike prioriteite wat gebruik kan word ten einde, byvoorbeeld, 'n keuse te maak tussen twee voorgestelde navorsingsprojekte. Hierdie benadering sal so vër as moontlik in die toekoms gebruik word vir, byvoorbeeld, die toekenning van fondse aan navorsing- en ontwikkelingsprojekte. Met die nodige wysigings in die doelwiltiërgarjie en die lokale prioriteite kan dieselfde benadering aangewend word in verskeie ander besluitnemingssituasies waar diskrete alternatiewe ter sprake is, soos byvoorbeeld her-kurrikulering, tegnologieseleksie en selfs personeelseleksie.



Figuur 18 Navorsingsprioriteite



Figuur 19 Tipiese doelwithergier vir die prioritisering/keuse van navorsingsprojekte

Opsommenderwys, die prioriteit van die Departement is voorgraadse opleiding oor die korttermyn sonder om nagraadse opleiding of navorsing onnodig te verwaarloos. Na my mening is en bly die primêre en mees belangrike doelwit van die Departement die effektiewe opleiding van gepaste hoëvlak mannekrag, dit wil sê gegradueerde Bedryfsingenieurs. Alle ander aktiwiteite, insluitend navorsing, is tans prioriteitsgewys of selfs hiërgies ondergeskik aan hierdie doelwit en slegs verdedigbaar op grond van die bewysbare bydrae wat dit tot hierdie hoofdoelwit maak.

4. GELEENTHEDE EN UITDAGINGS

Die Departement en die professie is relatief jonk en ly dus in 'n mate aan 'n gebrek aan infrastruktuur en tradisie maar gaan terselfdertyd nie gebuk onder die bagasie van dekades se foute en teleurstellings nie. 'n Oorvloed geleenthede en uitdagings bestaan om te skep, te inisieer, nuwe rigtings in te slaan, te fouteer en dus te leer. Die volgende geleenthede en uitdagings bestaan onder andere :

4.1 Spesialisasie

Die Departement ervaar per geleentheid verskeie vorms van druk om in 'n groter mate as in die verlede te spesialiseer. Die vakgebied groei vinnig wat daartoe kan lei dat veral voorgraadse studente totaal oorlaai word met 'n magdom feite. Sommige ondernemings het spesifieke spesialisbehoefte, dosente het spesialisbelangstellings en -kundigheid terwyl konsepte soos spesialisasiesentra met reëlmaat as doelwitte voorgelê word. Daarbenewens het aansoeke om finansiële, en ander steun van binne of buite die Universiteit, skynbaar 'n groter sukseswaarskynlikheid indien dit afgestip is op 'n spesialisgebied. Spesialisgebiede ontstaan met reëlmaat, binne en op die rand van die vakgebied, wat deur individue en organisasies met vurige drif opgesaal word al dui die najaag van tegnologiese modegiere soms op 'n wanhopige soeke na die ideale elikser. Die Departement moet met groot omsigtigheid die betrokke versoeke na blywende akademiese en praktiese waarde oordeel.

Ten opsigte van spesialisasie op voorgraadse vlak is my huidige antwoord 'n besliste nee oor die korttermyn maar 'n gekwalifiseerde ja oor die langtermyn wat ek graag soos volg wil motiveer :

Korttermyn

Hedendaagse stelsels neig in 'n al hoe groter mate om kompleks en multi-dissiplinêr van aard te wees. Geen professie of vakgebied is verantwoordelik vir, of afgestip op, die globale strategiese ontwerp van sodanige stelsels nie. Anders gestel : Onafhanklik van hoe goed of met behulp van watter hoë tegnologie 'n houtboot ontwerp en gebou is, as dit nie gekalfater word nie sink dit. Die Bedryfsingenieur is by uitstek, op grond van sy opleiding, geskik om hierdie geleentheid aan te gryp. In sy soeke na die oplossing vir 'n problemsituasie neig die Bedryfsingenieur om horisontale snitte te maak deur dissiplines en tegnologieë eerder as vertikale snitte binne een tegnologie of dissipline. Hierdie vermoë is, na my mening, een van die hoekstene van die sukses van die Bedryfsingenieur. Voorgraadse spesialisasie kan daartoe lei dat studente perspektief verloor en ontarda in tegniekgedrewe soekers na geskikte probleme sonder die nodige globale insig.

Die huidige tekort aan, en die relatief klein getalle, praktiserende Bedryfsingenieurs dui daarop dat die Departement steeds 'n taak het om by te dra tot die skepping van 'n professionele basis in Suid-Afrika. Hierdie tipe infra-struktuur bestaan reeds vir die meerderheid ander dissiplines en word as van selfsprekend aanvaar maar

bestaan nog nie ten volle in die geval van die **Bedryfsingenieursweseprofessie** nie. 'n Mate van voorgraadse spesialisasie kan na my mening eers oorweeg, en met sukses geïmplementeer, word wanneer hierdie basis effektief tot stand gebring is minstens in terme van getalle.

Langtermyn

Bedryfsingenieurswese toon soms 'n onrusbarende dualiteit wat dikwels grens aan 'n gesplete persoonlikheid. Indien dit die doelwit is, kan hierdie dualiteit waargeneem word op verskeie vlakke en terreine binne die profesie soos byvoorbeeld :

- * Bedryfsingenieurswese versus Produksie-ingenieurswese,
- * die SA Produksie- en Voorraadbeheervereniging versus die Operasionele Navorsingsvereniging van SA,
- * die bestuurgerigte versus die ingenieurswesegerigte loopbaangeleenthede,
- * gesentraliseerde versus gedesentraliseerde Bedryfsingenieurswesefunksies,
- * die Bedryfsingenieur as lynfunksionaris versus staffunksionaris, en
- * aanwending in ontwikkeling en beplanning versus implementering en bedryf.

Hierdie dualiteit ontaard in 'n digotomie teen die agtergrond van die tipiese werksomgewing van die Bedryfsingenieur in terme van :

- * Eerste versus derde wêreldedonomie,
- * hoë versus lae tegnologie, en
- * die inherente dualiteit van die Suid-Afrikaanse bevolkingsamestelling.

Soortgelyk aan die dualiteitsbeginsel van lineêre programmering asook die konsep van digotomiese randvoorwaardes, is gemelde begrippe nie onderling uitsluitend of onafhanklik nie maar word saamgebind deur die nastreef van 'n gemeenskaplike doelwit maar die tweeledigheid van die oplossingsruimte bemoeilik die optimiseringsproses.

Wanneer getalle en fasiliteite die oorweging van voorgraadse spesialisasie regverdig sal dit waarskynlik gedoen moet word met hierdie dualiteit in die vakgebied as basis. Dit is egter 'n vorm van spesialisasie wat, eie aan die filosofie van **Bedryfsingenieurswese**, 'n horisontale snit deur vakgebiede binne die dissipline maak eerder as 'n vertikale snit binne een spesialisvakgebied.

Hierdie tipe spesialisasie kan moontlik hanteer word deur die twee alternatiewe, of opsies, by twee verskillende universiteite te inisieer, 'n situasie wat reeds in 'n mate in die buiteland voorkom. Na my mening is dit egter wenslik as dit binne een departement kan geskied ten einde die nodige koppelvlakke in die opleiding te bewerkstellig. Ek weier voorlopig om enige etikette by wyse van name aan die twee spesialisgebiede te koppel.

4.2 Identifisering en prioritisering van gepaste tegnologie

'n Variasie van menings bestaan oor die aangewese weg wat deur Suid-Afrika gevolg moet word ten opsigte van sogenaamde hoë of lae tegnologie. Na my mening moet nie een van hierdie weë as sulks gevolg word nie, en sekerlik ook nie 'n middeweg nie, maar wel 'n strategie gebaseer op die identifisering, integrasie en veral aanpassing van die mees gepaste tegnologieë. Dit is in hierdie proses, met in ag neming van Suid-Afrika se eiesoortige omstandighede, waar die geleenthede en uitdagings te vinde is. Die tradisionele rol van die Bedryfsingenieur word dikwels gesien as die integreerder van stelsels bestaande uit mense, geld, toerusting, materiaal en informasie en hierdie rol sal bly voortbestaan. 'n Nuwe rol word egter voorsien in terme van die identifisering, aanpassing en integrasie van die gepaste tegnologie.

Die invloed van die Departement op die tegnologierigting wat ingeslaan word kan nie geringeskat word nie. Die Departement kan hoofsaaklik 'n bydrae maak ten opsigte van die identifisering en aanpassing van die gepaste tegnologie en behoort in hierdie proses gedryf te word deur 'n verantwoordelike visie van toekomstige behoeftes. Daarenteen is die industrie hoofsaaklik verantwoordelik vir die implementering en instandhouding en word al te dikwels gedryf deur onmiddellike korttermynbehoefes.

Die koppelvlak tussen die Departement en die industrie bestaan enersyds uit die oordrag van tegnologie by wyse van opleiding, navorsing, die aanbied van kortkursusse en die uitvoer van raadgevende projekte. Andersyds, bestaan die koppelvlak uit gebruikersbehoefestellings vanaf die industrie by wyse van byvoorbeeld kontraknavorsing. Dit impliseer minstens die bestaan van 'n bewustheid aan die kant van die industrie van die kundigheid wat aan die Universiteit bestaan maar ook 'n waardering vir die potensiele voordele van navorsing. Hierdie bewustheid en waardering is nie na wense wat dui op die nodigheid van 'n bemarking- en bekendstellingspoging aan die kant van die Departement. Die industrie daarenteen moet die huidige korttermynvisie ten opsigte van Bedryfsingenieurswesnavorsing laat vaar wat, na my mening, vergemaklik sal word deur 'n vermindering in die politiese en ekonomiese onsekerheid wat reeds vir 'n geruime tyd bestaan.

Selfs indien slegs aandag gegee word aan gepaste tegnologie kan die Departement, en waarskynlik die industrie, nie gelyktydig oor 'n te wye front navorsing en ontwikkeling onderneem nie. Beide identifikasie en prioritisering kom dus ter sprake. Die bespreking van sommige kandidaattegnologieë mag voorlopige riglyne in hierdie verband verskaf.

- **Simulasiemodellering**

Simulasiemodellering word gerugsteun deur 'n bestendige, goed ontwikkelde teoretiese basis, die tegnologie is reeds vir 'n geruime tyd beskikbaar en benodig slegs algemeen beskikbare ondersteuningstegnologie. Die meerderheid navorsing, ontwikkeling en toepassing is en word binne die Bedryfsingenieurswesevakgebied onderneem. Die nuttige toepassingsgebied is besonder omvangryk en betrek verskeie ander vakgebiede maar effektiewe reëlmatige toepassing is afhanklik van die beskikbaarheid van kundige persone.

- **Aanpasbare vervaardigingstelsels**

Die benodigde toerusting en tegnologie is beskikbaar en redelik goed ontwikkel. Die aanwending van aanpasbare vervaardigingstelsel kan 'n besondere bydrae maak tot die produktiwiteit van die vervaardigingssektor veral in situasies waar grootskaalse outomatisasie ekonomies ongeregverdigbaar is. Suksesvolle gebruik van die tegnologie is egter afhanklik van lokaal beskikbare kundigheid veral ten opsigte van die ontwerp en implementering van die nodige informasie-, bedryf- en bestuurstelsels.

- **Ekspertstelsels**

Die betrokke tegnologie is in vele opsigte nog in 'n ontwikkelingsfase, is afhanklik vir sukses van ontwikkelings in die rekenaartegnologie maar het die potensiaal om oor 'n wye toepassingsgebied 'n groot bydrae te maak, veral ten opsigte van die opgradering van die vermoë van persone met onvoldoende opleiding. Bykans alle verbandhoudende navorsing en ontwikkeling vind plaas buite die Bedryfsingenieurswesevakgebied maar die toepassing lê vierkantig binne die vakgebied. Die samestelling van die Suid-Afrikaanse arbeidsmag tesame met hierdie tegnologie bied 'n unieke geleentheid tot aanpassing en Bedryfsingenieurs is in die ideale posisie om hierdie geleentheid aan te gryp.

- **Informasietegnologie**

Rekenaargebaseerde informasietegnologie speel nie alleen 'n onmisbare rol in elk van die genoemde, en vele ander, tegnologieë nie, maar verteenwoordig dikwels die fokuspunt, en verskaf die gereedskap, vir effektiewe stelselintegrasie.

Indien genoemde tegnologieë as 'n verteenwoordigende monster van gepaste tegnologie beskou word, mag die volgende eienskappe as moontlike riglyne afgelei word vir doeleindes van identifikasie en prioritisering :

- i) Weinig twyfel bestaan oor die belangrike en omvangryke rol wat die rekenaar- en verwante tegnologie speel.
- ii) Die potensiele toepassingsgebied is besonder wyd en betrek veelvuldige ander vakkiede binne en buite die Bedryfsingenieurswese.
- iii) Die betrokke tegnologie is gereedlik beskikbaar maar die geleenthede bestaan in Suid-Afrika om unieke aanpassings te maak.
- iv) Integrasie word enersyds dikwels benodig maar die betrokke tegnologie verskaf andersyds juis die nodige integrasiegereedskap.

- v) Die navorsingstoerusting wat benodig word is relatief goedkoop, algemeen beskikbaar en multi-doeligm van aard.
- vi) 'n Hoë tegnologie gebaseerde omgewing is nie noodwendig nodig vir effektiewe gebruik nie en bydraes kan gemaak word selfs in 'n lae tegnologie-omgewing.
- vii) Suksesvolle navorsing en implementering is afhanklik van die beskikbaarheid van hoë vlak mannekrag en lokaal ontwikkelde kundigheid en minder afhanklik van die beskikbaarheid van toerusting of die betrokke tegnologie.

Waarskynlik die mees bekende en dikwels aangehaalde woorde van President Stefanus Johannes Paulus Kruger begin met die woorde: *"Want wie zich een toekomst scheppen wil, mag het verledene niet uit het oog verliezen....."* en wat daarop volg. Dus, indien u my sou toelaat om my naamgenoot met eerbied te parafraseer, neem uit die beskikbare tegnologie dit wat toepaslik is en bou daarop die tegnologiese en ekonomiese toekoms van Suid-Afrika.

4.3 Bydrae tot die welvaart van Suid-Afrika

Die daarstelling en volgehoue sukses van 'n regeringsvorm, gebaseer op een of ander vorm van demokrasie, is krities afhanklik van 'n groeiende ekonomie en 'n steeds toenemende styging in die lewenstandaard van die betrokke bevolking. Hierdie stelling is sekerlik van toepassing op Suid-Afrika en is, in die huidige tydsgewrig, van groter belang as op enige tydperk in die verlede. Daarteenoor mag 'n stabiele politiese en vrye mark gerigte ekonomiese bestel gesien word as 'n voorvereiste vir ekonomiese groei.

Dit is dus duidelik dat die strewe na politiese stabiliteit en ekonomiese welvaart onlosmaakbaar en interafhanklik is van mekaar. Hierdie is geen nuwe of oorspronklike insig nie maar moet te alle tye in gedagte gehou word. Huidige inisiatiewe op die politieke staatkundige front moet dus ondersteun word, en is, onder andere, afhanklik vir sukses van soortgelyke ontwikkelings op industriële en tegnologiese gebied.

Die Bedryfsingenieursweseprofessie is in hierdie opsig in 'n unieke situasie en het 'n taak, verantwoordelikheid en geleentheid om 'n betekenisvolle bydrae te maak tot die toekomstige welvaart van Suid-Afrika. Hierdie taak bestaan uit veelvuldige fasette maar oor die kort termyn is een van die belangrikste uitdagings die identifisering, aanpassing en implementering van daardie aspekte van sogenaamde hoë tegnologie, wat na verwagting die grootste opbrengs sal lewer in terme van verhoogde produktiwiteit. Terselfdertyd sal van die bedryfsingenieur verwag word om die beperkings en probleme, wat voortvloei uit die samestelling van die Suid-Afrikaanse arbeidsmag effektief te hanteer.

In die algemeen het die Departement 'n verantwoordelikheid om die grense van die Bedryfsingenieurswesewetenskap en -tegnologie uit te skuif en die uitdaging lê daarin om dit in die mees produktiewe rigting te doen.

5. DIE TOEKOMS VAN DIE DEPARTEMENT EN DIE PROFESSIONE

Die toekoms is stogasties, dinamies en wasig en selfs die mees gesofistikeerde voorspellingstegnieke faal jammerlik in die geval van 'n nie oorsaakvaste sisteem. Voorspellingsteorie toon duidelik dat enige uitsprake wat oor die toekoms gemaak word direk afhanklik is van aannames ten opsigte van die aard van die proses wat die toekoms genereer maar meer belangrik die eksterne invloede wat inwerk op hierdie proses. Die toekoms van die Bedryfsingenieursweseprofessie is soortgelyk afhanklik van aannames ten opsigte van die toekomstige politiese, sosiale en ekonomiese bestel in Suid-Afrika. Uitgaande vanaf verskillende aannames kan wyduiteenlopende scenarios ooglopend met oortuiging geskets word. Ek verkies in hierdie verband om optimisties te wees en die spoke van sosialisme en nasionalisering met minagting te ignoreer.

Die Departement Bedryfsingenieurswese aan die Universiteit van Pretoria produseer tans meer as 50 persent van die graduandi in Suid-Afrika en as na huidige studentegetalle gekyk word kan hierdie syfer binnekort betekenisvol verhoog. Die Departement het dus 'n verantwoordelikheid om sy huidige leiersposisie nie net te behou nie maar te gebruik om toekomstige tendense in die professie sowel as die opleiding te identifiseer, aan te dui en te ontwikkel.

Die stryd van die Bedryfsingenieur om regmatige erkenning is moontlik nog nie finaal verby nie maar sodanig vër gevorder dat dit op sig self nie meer die primêre doelwit behoort te wees nie. Die uitdaging lê nou in die ontwikkeling van die professie en die bydrae tot algemene welvaart wat sonder twyfel gemaak kan word.

Wanneer die toekoms beskou word is dit minstens nodig en moontlik wys om ag te slaan op die siening van kundiges. Die guru van die bestuurswetenskap, Peter Drucker, het in 'n onlangse onderhoud die volgende stellings gemaak [11] :

"We are already deep in the new century, a century that is fundamentally different from the one we still assume we live in. Almost everyone has a sense of deep unease with prevailing political and economic policies Things somehow don't fit, and there is a clear sign that while we don't yet see the new [era], we know the old one is no longer right, no longer congruent.....", ten opsigte van politieke-ekonomiese stabiliteit en die volgende oor die onderwys :

"The greatest changes in our society are going to be in education..... Just as the printed book totally changed the curriculum of the schools, so are the computer and tape recorder and video. The printed book is primarily a tool for adults. The new tools are for children..... The process is increasingly going to shift to self-teaching on the basis of new technology because we now have these self-teaching tools."

Alhoewel hierdie opmerkings hoofsaaklik gemaak is met verwysing na die Westerse Wêreld in die algemeen, en Amerika spesifiek, is dit ewe-eens van toepassing op Suid-Afrika. Die Departement maak reeds gebruik van verskeie vorms van rekenaargesteunde onderrig, met die klem op selfstudie, en verbandhoudende ontwikkelings, soos hipertekste en sogenaamde multi-mediategnologie, geniet tans aandag.

[11] Time, 22 January 1990, p 48.

Weinig twyfel bestaan dat Suid-Afrika 'n toenemende aantal **gegradueerde Bedryfsingenieurs** in die toekoms sal benodig. Die huidige departementverbonde fasiliteite, uitgesonderd personeel, kan waarskynlik 'n verdubbeling in studentegetalle oor die volgende tien jaar sonder veel moeite hanteer. Ek is bewus van die probleme en beperkings ten opsigte van die onbeheerde toename in studentegetalle maar beskou 'n betekenisvolle toename in **gegradueerde Bedryfsingenieurs** tog as nastreefbaar in die lig van die vraag en die bydrae wat **Bedryfsingenieurs** kan maak tot welvaartskepping. Die gelyktydige nastreef van bruikbaarheid en gepaste hoë akademiese kwaliteit is vanselfsprekend. Geen direkte beperking op studentegetalle of die gebruik van uitermatige hoë keuringstandaarde, as 'n beperkingsmeganisme, word dus vir die nabye toekoms oorweeg nie.

'n Toestand van kritikaliteit is deur die profesie bereik ten opsigte van getalle, bekendheid, reputasie en aantal **gegradueerde Bedryfsingenieurs** in besluitnemingsposisies. Die vermoede en hoop bestaan dat slegs 'n relatief klein stoot in die regte rigting mag aanleiding gee tot grootskaalse vooruitgang van die profesie.

6. SLOTOPMERKINGS

Hierdie intreerede is begin met 'n verwysing na die **Gilbreths** en dit is moontlik gepas om af te sluit met 'n aanhaling uit een van **Lillian Gilbreth** se toesprake in 1961 soos volg [12] :

"We have to learn all the time, we have to teach all the time, and there are so many things we have to teach. We need people who care. And provided we emphasize the human elements, I think that will give us peace, so that we can as a world, using the tools that have been given to us, go into our future unafraid."

Ek is besonder optimisties oor die toekoms van die **Bedryfsingenieursweseprofesie** in Suid-Afrika en die bydrae wat elke **Bedryfsingenieur** kan maak tot die welvaart van die land, watter spesifieke aard en vorm die Nuwe Suid-Afrika ook al mag aanneem. Soortgelyk is ek deeglik bewus van die leidende rol wat die Departement **Bedryfs- en Sisteemingenieurswese** noodwendig in hierdie verband moet en kan speel met die nodige ondersteuning van die profesie, die industrie, die Universiteit en veral die bydrae van elke lid van die personeel. Ek aanvaar die uitdagings hieraan verbonde met entoesiasme, belofde toewyding en veral verantwoordelike blymoedigheid.

Dames en here, ek het met waardering kennis geneem van u besondere geduld en uitsonderlike uithou vermoë. Ek dank u !

=====

[12] Industrial Engineering, Julie 1989, vol 21, no 7, p 13.

PUBLIKASIES IN DIE REEKS VAN DIE UNIVERSITEIT

1. "Gids by die voorbereiding van wetenskaplike geskrifte" – Dr P C Coetzee
2. "Die Aard en Wese van Sielkundige Pedagogiek" – Prof B F Nel
3. "Die Toenemende belangrikheid van Afrika" – Adv E Louw
4. "Op die Drumpel van die Atoomeeu" – Prof J H v d Merwe
5. "Livestock Philosophy" – Prof J C Bonsma
6. "The Interaction Between Environment and Heredity" – Prof J C Bonsma
7. "Verrigtinge van die eerste kongres van die Suid-Afrikaanse Genetiese Vereniging" – Julie 1985
8. "Aspekte van die Prysbeheersingspolitiek in Suid-Afrika na 1948" – Prof H J J Reynders
9. "Suiwelbereiding as Studieveld" – Prof S H Lombard
10. "Die toepassing van fisiologie by die bestryding van Insekte" – Prof J J Mathee
11. "The Problem of Methaemoglobinaemia in man with special reference to poisoning with nitrates and nitrites in infants and children" – Prof D G Steyn
12. "The Trace Elements of the Rocks of the Bushveld Igneous Complex", Part I – Dr C J Liebenberg
13. "The Trace Elements of the Rocks of the Bushveld Igneous Complex, Part II. The Different Rock Types" – Dr C J Liebenberg
14. "Protective action of Fluorine on Teeth" – Prof D G Steyn
15. "A Comparison between the Petrography of South African and some other Palaeozoic Coals" – Dr C P Snyman
16. "Kleinveekunde as vakrigting aan die Universiteit van Pretoria" – Prof D M Joubert
17. "Die Bestryding van Plantsiektes" – Prof P M le Roux
18. "Kernenergie in Suid-Afrika" – Prof A J A Roux
19. "Die soek na Kriteria" – Prof A P Grové
20. "Die Bantoetaalkunde as beskrywende Taalwetenskap" – Prof E B van Wyk
21. "Die Statistiese prosedure: teorie en praktyk" – Prof D J Stoker
22. "Die ontstaan, ontwikkeling en wese van Kaak-, Gesigs- en Mondchirurgie" – Prof P C Snijman
23. "Freedom - What for?" – Prof D G Steyn
24. "Once more – Fluoridation" – Prof D G Steyn
25. "Die Ken- en Werkwêreld van die biblioteekkunde" – Prof P C Coetzee
26. "Instrumente en Kriteria van die Ekonomiese Politiek n.a.v. Enkele Ondervindinge van die Europese Ekonomiese Gemeenskap" – Prof J A Lombard
27. "The Trace elements of the Rocks of the Alkali Complex at Spitskop, Sekukuniland, Eastern Transvaal" – Dr C J Liebenberg
28. "Die Inligtingsprobleem" – Prof C M Kruger
29. "Second Memorandum on the Artificial Fluoridation of Drinking Water Supplies" – Prof D G Steyn
30. "Konstituering in Teoreties-Didaktiese Perspektief" – Prof F van der Stoep
31. "Die Akteur en sy Rol in sy Gemeenskap" – Prof Anna S Pohl

32. "The Urbanization of the Bantu Homelands of the Transvaal" – Dr D Page
33. "Die Ontwikkeling van Publieke Administrasie as Studievak en as Profesie"
– Prof J J N Cloete
34. "Duitse Letterkunde as Studievak aan die Universiteit" – Prof J A E Leue
35. "Analitiese Chemie" – Prof C J Liebenberg
36. "Die Aktualiteitsbeginsel in die Geologiese navorsing" – Prof D J L Visser
37. "Moses by die Brandende Braambos" – Prof A H van Zyl
38. "A Qualitative Study of the Nodulation Ability of Legume Species: List 1" –
Prof N Grobbelaar, M C van Beyma en C M Todd
39. "Die Messias in die saligsprekinge" – Prof S P J J van Rensburg
40. Samevatting van Proefskrifte en Verhandeling 1963/1964
41. "Universiteit en Musiek" – Prof J P Malan
42. "Die studie van die Letterkunde in die Bantoetale" – Prof P S Groenewald
43. Samevatting van Proefskrifte en Verhandeling 1964/1965
44. "Die Drama as Siening en Weergawe van die Lewe" – Prof G Cronjé
45. "Die Verbooue Grond in Suid-Afrika" – Prof D G Haylett
46. "'n Suid-Afrikaanse Verplegingscredo" – Prof Charlotte Searle
47. Samevatting van Proefskrifte en Verhandeling 1965/1966
48. "Op soek na Pedagogiese Kriteria" – Prof W A Landman
49. "Die Romeins-Hollandse Reg in Oënskou" – Prof D F Mostert
50. Samevatting van Proefskrifte en Verhandeling 1966/1967
51. "Inorganic Fluoride as the cause, and in the prevention and treatment of disease"
– Prof Douw G Steyn
52. "Honey as a food and in the prevention and treatment of disease" – Prof D G
Steyn
53. "A check list of the vascular plants of the Kruger National Park" – Prof H P
van der Schijff
54. "Aspects of Personnel Management" – Prof F W Marx
55. Samevatting van Proefskrifte en Verhandeling 1967/1968
56. "Sport in Perspektief" – Prof J J Botha
57. "Die Huidige Stand van die Gereformeerde Teologie in Nederland en ons
Verantwoordelikheid" – Prof J A Heyns
58. "Onkruid en hul beheer met klem op chemiese beheer in Suid-Afrika" – Prof
P C Nel
59. "Die Verhoudingstrukture van die Pedagogiese Situatie in Psigopedagogiese
Perspektief" – Prof M C H Sonnekus
60. "Kristalhelder Water" – Prof F A van Duuren
61. "Arnold Theiler (1867—1936) – His life and Times" – Dr Gertrud Theiler
62. "Dr Hans Merensky – Mens en Voorbeeld" – Prof P R Skawran
63. "Geskiedenis as Universiteitsvak in Verhouding tot ander Vakgebiede" – Prof
F J du Toit Spies
64. "Die Magistergraadstudie in Geneeskundige Praktyk (M Prax Med) van die
Universiteit van Pretoria" – Prof H P Botha
65. Samevatting van Proefskrifte en Verhandeling 1968/1969

66. "Kunskritiek" – Prof F G E Nilant
67. "Anatomie – 'n Ontleding" – Prof D P Knobel
68. "Die Probleem van Vergelyking en Evaluering in die Pedagogiek" – Prof F J Potgieter
69. "Die Eenheid van die Wetenskappe" – Prof P S Dreyer
70. "Aspekte van die Sportfisiologie en die Sportwetenskap" – Dr G W v d Merwe
71. "Die rol van die Fisiologiese Wetenskappe as deel van die Veterinêre Leerplan" – Prof W L Jenkins
72. "Die rol en toekoms van Weidingkunde in Suid-Afrika Ekosisteme" – Prof J O Grunow
73. "Some Problems of Space and Time" – Mnr K A Schrecker
74. "Die Boek Prediker – 'n Smartkreet om die Gevalle Mens" – Prof J P Oberholzer
75. Titels van Proefskrifte en Verhandeling ingedien gedurende 1969/1970; 1970/1971 en 1971/1972
76. "Die Akademiese Jeug is vir die Sielkunde meer as net 'n Akademiese Onderwerp" – Prof D J Swiegers
77. "n Homiletiese Herwaardering van die Prediking vanuit die Gesigshoek van die Koninkryk" – Prof J J de Klerk
78. "Analise en Klassifikasie in die Vakdidaktiek" – Prof C J van Dyk
79. "Bantoereg: 'n Vakwetenskaplike Terreinverkenning" – Prof J M T Labuschagne
80. Dosentekursus 1973 – Referate gelewer tydens die Dosentekursus 30 Jan - 9 Feb 1973
81. "Volkekunde en Ontwikkeling" – Prof R D Coertze
82. "Opleiding in Personeelbestuur in Suid-Afrika" – Prof F W Marx
83. "Bakensyfers vir Diereproduksies" – Prof D R Osterhoff
84. "Die Ontwikkeling van die Geregtelike Geneeskunde" – Prof J Studer
85. Die Liggaamlike Opvoedkunde: Geesteswetenskap?" – Prof J L Botha
86. Dosentekursus: 1974 – Referate gelewer tydens die Dosentekursus 4 - 7 Feb 1974
87. "Die opleiding van die mediese student in Huisartskunde aan die Universiteit van Pretoria" – Prof H P Botha
88. "Opleiding in bedryfsekonomie in die huidige tydvak" – Prof F W Marx
89. "Swart arbeidsregtelike verhoudings, quo vadis?" – Prof S R van Jaarsveld
90. "The Clinical Psychologist: Training in South Africa". A report on a three-day invitation conference: 11 - 13 April 1973
91. "Studie van die Letterkunde in die Taalonderrig" – Prof L Peeters
92. "Gedagtes rondom 'n Kontemporêre Kerkgeskiedenis – met besondere verwysing na die Nederduits Gereformeerde Kerk" – Prof P B van der Watt
93. "Die funksionele anatomie van die herkouermaag-vorm is gekristalliseerde funksie" – Prof J M W le Roux
94. Dosentekursus 1975 – Referate gelewer tydens die Dosentekursus 27 Januarie - 6 Februarie 1975
95. "n Nuwe benadering tot die bepaling van die koopsom in die geval van 'n oorname" – Prof G van N Viljoen
96. "Enkele aspekte in verband met die opleiding van veekundiges" – Prof G N Louw

97. "Die Soogdiernavorsingsinstituut 1966 - 1975"
98. "Prostetika: 'n doelgerigte benadering" - Prof P J Potgieter
99. "Inligtingsbestuur" - Prof C W I Pistorius
100. "Is die bewaring van ons erfenis ekonomies te regverdig?" - Dr Anton Rupert
101. "Kaak-, Gesigs- en Mondchirurgie - Verlede, Hede en Toekoms" - Prof J D Duvenhage
102. "Keel-, Neus- en Oorheelkunde - Hede en Toekoms" - Prof H Hammersma
103. Dosentesimposia 1975
104. "Die Taak van die Verpleegonderwys" - Prof W H Kotzé
105. "Quo Vadis, Waterboukunde?" - Prof J P Kriel
106. "Geregtelike Geneeskunde: Die Multidissiplinêre Benadering" - Prof J D Loubser
107. "Huishoudkunde - Waarheen?" - Prof E Boshoff
108. Dosentekursus 1976 - Referate gelewer tydens die Dosentekursus 29 Januarie - 4 Februarie 1976
109. Tweede H F Verwoerd-gedenklesing gehou deur die Eerste Minister Sy Edele B J Vorster
110. Titels van proefskrifte en verhandelings ingedien gedurende 1972/73; 1973/74 en 1974/75 en wetenskaplike publikasies van personeelle vir die twaalf maande eindigende op 15 November 1975
111. "Ortodonsie - 'n Oorsig en waardebeplanning" - Prof S T Zietsman
112. "Rede gelewer by die ingebruikneming van die Nuwe Kompleks vir die Tuberkulosenavorsingseenheid van die MNR" - Prof H W Snyman
113. "Die gebruik van Proefdiere in Biomediese Navorsing, met Spesiale Verwysing na Eksperimentele Chirurgie" - Prof D G Steyn
114. "Die Toekoms van die Mynboubedryf in Suid-Afrika" - Prof F O Leiding
115. "Van Krag tot Krag" - Dr Anton Rupert
116. "Carnot, Adieu!" - Prof J P Botha
117. "'n Departement van Hematologie - Mode of Noodsaak" - Prof K Stevens
118. "Farmaka en Farmakologie: Verlede, Hede en Toekoms" - Prof De K Sommers
119. "Opleiding en Elektroniese Ingenieurswese - Deurbraak of Dwaling?" - Prof L van Biljon
120. "Die Röntgendiagnostiek voor 'n Nuwe Uitdaging - die Toegepaste Fisiologie" - Prof J M van Niekerk
121. "Die Algemene Sisteemteorie as Uitgangspunt by die Beplanning van 'n Basiese Biblioteek- en Inligtingkundige Opleidingsprogram" - Prof M C Boshoff
122. Dosentekursus: 1977
123. "Hulpverlening aan kinders met leerprobleme" - Prof P A van Niekerk
124. "Tuinboukunde Quo Vadis" - Prof L C Holtzhausen
125. "Die plek en toekomstaak van 'n Departement Huisartskunde in 'n Fakulteit van Geneeskunde" - Prof A D P van den Berg
126. Titels van proefskrifte en verhandelings ingedien gedurende 1975/76 en wetenskaplike publikasies van personeelle vir die twaalf maande eindigende op 15 November 1976

127. "Landbouvoorligting by die kruispad – Uitdagings vir Agrariese Voorligting as Universiteitsdepartement" – Prof G H Düvel
128. "Die ontplooiing van Rekenaarwetenskap as 'n funksie van evolusie op Rekenaargebied" – Prof R J van den Heever
129. "Die rol van navorsing in die opleiding en ontwikkeling van die akademiese chirurg" – Prof C J Mieny
130. "Sport and Somatology in Ischaemic Heart Disease" – Prof P J Smit
131. Dosentekursus: 1978
132. "n Beter Toekoms" – Dr Anton Rupert
133. Toespraak gelewer by geleentheid van die Lentepromosieplegtigheid van die Universiteit van Pretoria op 8 September 1978 – Mnr J A Stegman, Besturende Direkteur van Sasol
134. "Geologie in 'n toekoms van Beperkte Hulpbronne" – Prof G von Gruenewaldt
135. Titels van proefskrifte en verhandelings ingedien gedurende 1976/77 en wetenskaplike publikasies van personeellede vir die twaalf maande eindigende op 15 November 1977
136. "Die Kind met Spesifieke Leergestremdhede" – Proff P A van Niekerk en M C H Sonnekus
137. "Sensore en Tensore" – Prof N Maree
138. "Die Godsdienwetenskappe en die Teologie" – Prof P J van der Merwe
139. "Dierefisiologiese navorsing aan die Universiteit van Pretoria (1928 - 1978)" – Prof J F W Grosskopf
140. Titels van proefskrifte en verhandelings ingedien gedurende 1977/78 en wetenskaplike publikasies van personeellede vir die twaalf maande eindigende op 15 November 1978
141. "Behoeftebepaling en doelformulering in die Opvoeding, Onderwys en Opleiding" – Prof E J Potgieter
142. "Klein sake is 'Grootsake'" – Dr Anton Rupert
143. "Die Pad Vorentoe" – Prof W E G Louw
144. Referate gelewer tydens die jubileumjaarviering – Prof P S Dreyer
145. "Die gebruikmaking van Kies-en-keur in invulvraestelle" – lesing gelewer tydens 'n kursus vir dosente op 19 en 20 April 1979 en 22 en 23 Oktober 1979
146. "Survey of Disease Patterns in Transkei and the Ciskei" – E Rose, W G Daynes en P J Kloppers
147. "Die Ortopedagogiek as Praktykgerigte Pedagogiekperspektief" – Prof P A van Niekerk
148. "Die rol van Kernkrag gesien teen die agtergrond van die energietekort in die wêreld" – Dr A J A Roux
149. "Exchange lists for elected Protein Diets" – Mev J M Crous
150. "Die Universiteit van Pretoria se bydrae tot die Dierefisiologiese Vakliteratuur (1930 - 1980)" – J F W Grosskopf, J D Skinner en S Christa Daffië
151. "Professors' Dilemma. Problems, Polemics and Politics in University Departments of English" – Prof P J H Titlestad
152. "Ortopedie, Die Ortopeed en die mens" – Prof R P Gräbe

153. "Die rol van Fisika in die moderne gemeenskap" – Prof E K H Friedland
154. "Interne Geneeskunde: Wetenskap en Kuns" – Prof G P Human
155. "Die opleiding van Chemiese Ingenieurs in Suid-Afrika" – Prof U Grimsehl
156. "Doelwitte vir Musiekopleiding" – Prof S Paxinos
157. "Die stand van die Beeldende Kuns in Suid-Afrika" – Prof N O Roos
158. "Op die spoor van die Onsigbare Lig" – Prof S F Prinsloo
159. "Beroepsoriënteringspedagogiek gereël deur die Fakulteit Opvoedkunde van die Universiteit van Pretoria as deel van die Halfeeu-feesviering 12 tot 14 Augustus 1980 – Onder redaksie van Prof C J Joubert
160. "Die selfbeeld van die Sosiologie en Sosioloë" – Prof J S Oosthuizen
161. "Onderwysopleiding – 'n Didakties-Pedagogiese en Vakdidaktiese beskouing" – Prof W J Louw
162. "Die teenwoordigheid van Christus in die Erediens" – Prof A C Barnard
163. "Die Stand en Taak van Geesteswetenskaplike Navorsing in die RSA" – Prof J G Garbers
164. "Die betekenis van die Regsfilosofie vir Regsnavorsing en Regspleging" – Prof J V van der Westhuizen
165. Titels van proefskrifte en verhandelings ingedien gedurende 1978/1979 en wetenskaplike publikasies van personeellede vir die twaalf maande eindigende op 15 November 1979
166. "Die verskynsel van Spesialisering by insekte en entomoloë" – Prof F Holm
167. "Fiftieth Anniversary Lectures": University of Pretoria – August - September 1980 – George D Yonge
168. "Kindergeneeskunde in die jaar 2000" – Prof R E Cronje
169. "Praktiese Regsopleiding in die Akademie" – Prof C F Eckard
170. "Proceedings of the Symposium on Controversies in Surgery" – Edited by Prof C J Mieny
171. "The Psychic Life of the Child with Specific Learning disabilities" – Prof M C H Sonnekus
172. "B F Nel Herdenkingsrede – Universiteit van Pretoria" 12 Augustus 1981 – Prof E A van Trotzenburg
173. "Statistiek en die statistikus in diens van die gemeenskap" – Prof H S Schoeman
174. "Menslike Anatomie – basiese geneeskundige vak" – Prof I J M van Niekerk
175. "Môre se uitdaging vir die Suid-Afrikaanse Mynboubedryf" – Prof A N Brown
176. Titels van proefskrifte en verhandelings ingedien gedurende 1979/80 en wetenskaplike publikasies van personeellede vir die twaalf maande eindigende op 15/11/1980
177. "Leiding aan Magister en Doktorale studente" – Prof W A Landman
178. "Steekproefneming in die Praktyk" – Prof D G Stoker
179. "Bestuur – Wetenskap of Kultuur?" – Dr A Rupert
180. "Uitdagings wat nuwere tendense aan die Universiteitsbiblioteekwese stel" – Die departement Biblioteek- en Inligtingkunde en die biblioteekdiens van die Universiteit van Pretoria

181. "Liggaamsbeweging en die Mens in Wording" – "Physical movement and the Becoming of Man" – Onder redaksie van/edited by Prof J L Botha en/and Prof P J Smit
182. "Kriminologie 2000" – Prof D G Steyn
183. "A Horse! A Horse! My Kingdom for a Horse!" – Prof M M S Smuts
184. "Die bydrae van Mondpatologie tot die Geneeskunde" – Prof A J Ligthelm
185. "Lectures on Philosophical Hermeneutics" – Prof Dr Hans-Georg Gadamer
186. "Inhuldigingsrede van Vise-Kanselier en Rektor" – Prof D M Joubert
187. "Uitdagings vir 'n Ginekologie en Obstetrie Departement in die ruimte-eeu" – Prof J V van der Merwe
188. "Die uitdaging van Elektriese Ingenieurswese in Suid-Afrika" – Prof N Wessels
189. Titels van proefskrifte en verhandelinge ingedien gedurende 1980/81 en wetenskaplike publikasies van personelede vir die twaalf maande eindigende op 15 November 1981
190. "Die belangrikheid van Periodonsie en Mondgeneeskunde in Tandheelkunde" – Prof J A Pretorius
191. "Strategie vir die implementering van navorsingsbevindinge in die Geesteswetenskappe" – Dr J G Garbers
192. "Gesprekke oor die wiskunde" – Onder redaksie van Prof P J Zietsman
193. "Gemeenskapsgesondheid: 'n Nuwe Naam en 'n Nuwe Benadering" – Prof A M Coetzee
194. "Vrees dat die Wonderboom sal ... (val)?" (J C Steyn) – Prof Réna Pretorius
195. "Evaluering van die hedendaagse beroepsoriënteringsteorie en -praktyk" – Prof C J Joubert
196. "Magskonsentrasie! Voor- en Nadele" – Dr A E Rupert
197. "Waarom Chemie?" – Prof A Wiechers
198. "Biblioteek- en Inligtingkunde: Quo Vadis?" – Prof J A Boon
199. "B.F. Nel-Gedenklesing" – Prof F van der Stoep
200. "Die opleiding van navorsers in die Geesteswetenskappe" – Dr J G Garbers
201. "'n Konteks vir die Argitektuur" – Onder redaksie van Prof D Holm
202. "Wiskunde in diens van die gemeenskap" – Prof J Swart
203. "Die moderne staatkunde in die Republiek van Suid-Afrika" – Prof F L Ackron
204. "Wetmatigheid en Meganiese Ingenieurswese" – Prof P C Haarhoff
205. "Gesoeke: Die nuwe Entrepreneur" – Dr R E Rupert
206. "Kernreaksies van 'n ander aard" – Prof L Visser
207. "Lifestyle and disease". Symposium of the Hans Snyckers Institute
208. "Verpleegkunde in perspektief: Graadopleiding aan die Universiteit van Pretoria" – Prof J G P van Niekerk
209. "Onderwysvernuwing: 'n Onvermybare Opgaaf" – Prof M J Bondesio
210. "Die Siviele Ingenieursdosent in diens van ..." – Prof A W Rohde
211. "Kontemporêre uitdagings aan Universiteite in die akademiese voorbereiding van openbare Administrateurs" – Prof P S Botes
212. "Historia Augusta. Knolskrywer(s) ... of knollesers ... of knolle vir lesers" – Prof J Scholtemeijer

213. "Kennis – Graaf en Swaard" – Prof P A Fourie
214. "Die kreatiewer aanwending van Volksmusiek" – Prof C E Lamprecht
215. "Die nouetiese beraad: Bybels of Bibliesties" – Prof T F J Dreyer
216. "Ortodonsie: 'n Oorsig" – Prof J J G G de Mûelenaere
217. "Inhuldigingsrede van Kanselier – Sy Edele A L Schlebusch
218. "Kaak-, Gesigs- en Mondchirurgie en Gesplete gesigsdeformiteite in Perspektief" – Prof Kurt W Bütow
219. "Ewewig: Stilte en Storm" – Prof J G Swart
220. "Departement Geneeskunde – die verlede – die hede en die toekoms" – Prof P Bland-Van den Berg
221. "Die Deurbreking van Isolasië tussen Wetenskapkulture" – Dr J G Garbers
222. "Van die RGN-Onderwysonderzoek tot witskrif en wetgewing – Navorsingsoorwegings" – Dr J G Garbers
223. "Diagnostiek en Röntgenologie – 'n uitdaging" – Prof J E Seeliger
224. "Geweld in die samelewing" – Prof S I du Toit
225. "Kernkrag: 'n Vredesreis" – Prof M P Iturralde
226. "Veterinêre Volksgesondheid – vakgebied of beroepstaak?" – Prof L W van den Heever
227. "Vakkurikulum: Kaak-, Gesig- en Mondchirurgie" – Prof K W Butow
228. "Gemeenskapsgesondheid: Gesondheidsrealiteite en die verantwoordelikhede van 'n Universiteit" – Prof E Glatthaar
229. "Bestuursopleiding in Perspektief" – Prof L M Brümmer
230. "Fisiologie – struktuur en funksie" – Prof J J Theron
231. "Opvoeding en Onderwys onder maatskaplike druk" – Prof J W M Pretorius
232. "Wysbegeerte en die Universiteit" – Prof A P du Toit
233. "Hoekstene" – Prof D Holm
234. "Akademiese Gesindheid, die Dierkundige en die belangrikheid van Navorsing" – Prof J D Skinner
235. "Maatskaplikewerk – opleiding: Struktuur en Perspektief" – Prof E A K Hugo
236. "Dilektereg 1985 – 'n besinning oor teorie, praktyk en onderrig" – Prof T J Scott
237. "Die stand van mikologie in Suid-Afrika" – Prof A Eicker
238. "Uitdagings vir die SA historikus" – Prof I S Bergh
239. "Ad Destinatum Persequor: 'n Toekomsvisie vir die Dept Skoolvoortligting" – Prof C D Jacobs
240. "Veeartsenykundige anatomie – 'n Historiese oorsig" – Prof A J Bezuidenhout
241. "Personeelbestuur: 'n Janus – Perspektief" – Prof L P Vermeulen
242. "Die Aard van Denkhandelinge en die rol daarvan in Onderrig en Leer". – Publikasie van die B.F. Nel-Gedenklesing – Prof J J de Wet
243. "Op Weg met Bybelkunde aan die Universiteit van Pretoria" – Prof P P A Kotze
244. "Die Ou Testament, 'n Verouderde boek?"
Enkele gedagtes na aanleiding van Psalm 15 – Prof W S Prinsloo
245. "Inhuldigingsrede van Kanselier" – Dr A.E. Rupert
246. "Anatomie: Die Immergroen Vakgebied" – Prof J S Meiring

241. "Personeelbestuur: 'n Janus - Perspektief" — Prof L P Vermeulen
242. "Die Aard van Denkhandelinge en die rol daarvan in Onderrig en Leer". — Publikasie van die B.F. Nel-Gedenklesing — Prof J J de Wet
243. "Op Weg met Bybelkunde aan die Universiteit van Pretoria" — Prof P P A Kotze
244. "Die Ou Testament, 'n Verouderde boek?"
Enkele gedagtes na aanleiding van Psalm 15 — Prof W S Prinsloo
245. "Inhuldigingsrede van Kanselier" — Dr A.E. Rupert
246. "Anatomie: Die Immergroen Vakgebied" — Prof J S Meiring
247. "Opleiding in Ingenieurswese: Ideaal en Werklikheid" — Prof J A G Malherbe
248. "Elektriese Energie 'n Voorvereiste vir Welvaart" — Prof J H R Enslin
249. "Sendingwetenskap Waarheen?" — Prof D Crafford
250. "Landbou-Ingenieurswese op die Wen-Akker van die Een en Twintigste eeu" — Prof G Venter
251. "Kriminologie en Sosiale Verandering: 'n Toekomspektief" — Prof Ronelle Pretorius
252. "Hoëvlak Bestuursopleiding in Suider-Afrika - Standpunte, probleme en Geleentheid" — Prof M J C van Vuuren
253. "Dogmatiek binne Kofessionele Verband" — Prof J H Koekemoer
254. "Semitiese Tale - Verlede, Hede en Toekoms" — Prof J H Potgieter
255. "Die Missie van die Leerstoel in Versekeringswese" — Prof G L Marx
256. "Bourekenkunde - 'n Introspeksie" — Prof H M Siglé
257. "Bybelkunde: Is die studieveld vanselfsprekend?" — Prof W Vosloo
258. "Geïntegreerde Omgewingsbestuur - 'n Oplossing vir die Ontwikkelings - Bewaringskonflik in Suid-Afrika" — Prof W F vd Riet
259. "Hand 7:48 - "Die Allerhoogste woon nie in mensgemaakte konstruksies nie. Die relevansie van die Nuwe-Testamentiese wetenskap na aanleiding van die metafoor 'tempel' " — Prof A G van Aarde
260. "Sielkunde: 'n Toekomspektief" — Prof W vd M Herholdt
261. "Gerhard de Kock-gedenklesing" — Dr Chris Stals
262. "Heil in Sendingspektief" — Prof David J Bosch
263. "Die rol van Entomologie in die Biodiversiteitskrisis" — Prof C H Scholtz
264. "Die profiel van 'n Superdosent in 'n kliniese departement — Prof S S vd Berg
265. "Molekulêre Genetika as 'n grondslag vir navorsingsopleiding in die Biologiese Wetenskappe" — Prof H Huismans
266. "Die rol van Veterinêre Geneeskunde in 'n Veranderende Suid-Afrika" — Prof S R van Amstel
267. "Veterinary Public Health an integral Component of "Herd Health" — Prof G V Turner
268. "Voorkoming en vroeë diagnose van ginekologiese kanker. Die rol van die Akademiese Hospitaal" — Prof B G Lindeque