

**'n MODEL
VIR DIE
HORISONTALE OORDRAG VAN TEGNOLOGIE
BINNE 'n
BEPAAALDE ONDERNEMING.**

Phillip Rudolf Woest (Pr.Ing., B.Ing. Meg.).

Skripsie voorgelê vir gedeeltelike nakoming van die vereistes vir die graad Magister in Bedryfsadministrasie in die Departement Bedryfsadministrasie aan die Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys.

Leier:

Prof. N.P du Preez.

Potchefstroom

1993

**A model
for the
horizontal transfer of technology
within a
specific organization.**

ABSTRACT:

The effective use of technology requires an understanding of, and ability to manage technology in a deliberate and proactive manner. Since the rate of economic development is related to the rate of technological development and exploitation, improving the understanding of the technology transfer process is of prime importance to all organizations (not only those in 'high-tech' industries).

In an attempt to improve the organization's working knowledge regarding technology transfer and technology management processes this report reviews inter-alia the concepts of technology and technology transfer, the transfer process in general, problems and practicalities of technology transfer, sources of technology, determinants of technology activities, nature of public response to technology, the role played by technology gatekeepers, and management methods and techniques.

Due to the complexity of the technology transfer process, no single universally applicable model for utilizing technology for growth and/or survival can be prescribed. Every company needs its own unique organizational and procedural systems for transferring technology from the group that has originated it to the group that is going to use it.

A company's technology strategy formulation must however be

built on an analysis and development of the company's technological core. Technologies must form the building blocks of strategy, not just products and markets.

Results of an audit on the existing ability of a specific organization to manage the technology transfer process, is reported. The issues include: technology strategy, resources available for technology transfer, sources of technology, capacity to forecast technology development trends and competitors strategies relevant to new technologies, mechanisms used to identify, define and incorporate technologies into the existing technological context, gatekeeper networks, factors perceived and experienced to foster/inhibit technology management and - transfer, and the capability of upper, middle and first level management to deal with new technologies.

Bases upon a survey of the literature, and the results of the audit conducted in a specific organization, a technology transfer improvement methodology is suggested.

INHOUDSOPGAWE

HOOFSTUK		BLADSY
HOOFSTUK 1	INLEIDING	1
	1.1 Inleiding	1
	1.2 Probleemstelling	3
	1.3 Doel van studie	5
	1.4 Omvang van studie	5
	1.5 Navorsingmetodiek	6
	1.6 Beperkings van studie	7
HOOFSTUK 2	TEGNOLOGIE	8
	2.1 Inleiding	8
	2.2 Definisies	8
	2.3 Samevatting	12
HOOFSTUK 3	OORDRAG VAN TEGNOLOGIE	15
	3.1 Inleiding	15
	3.2 Definisies	17
	3.3 Innovasie en tegnologie-oordrag	19
	3.4 Samevatting	20
HOOFSTUK 4	TEGNOLOGIE OORDRAGMODELLE	23
	4.1 Inleiding	23
	4.2 Basiese model	23
	4.2.1 Tegnologieverskaffers	24
	4.2.2 Tegnologieverbruikers	25
	4.2.3 Profiel van tegnologieverskaffers en -ontvangers	26
	4.2.4 Tegnologie-koppelpersoon	31
	4.2.5 Nabetragting en waardebeoordeling	32
	4.2.6 Kommunikasie en tegnologie-oordrag	35
	4.3 Die Bar-Zakay model	36
	4.3.1 Die ondersoekfase	38
	4.3.2 Die aanpassingsfase	41
	4.3.3 Die implimenteringsfase	44
	4.3.4 Die instandhoudingsfase	47
	4.4 Die Orbach model	50
	4.4.1 Tegnologiese behoeftes	50
	4.4.2 Tegnologiese vermoëns	52
	4.4.3 Toepaslike tegnologie	52
	4.5 Samevatting	53

INHOUDSOPGAWE, vervolg:

HOOFSTUK		BLADSY
HOOFSTUK 5	TEGNOLOGIE OORDRAGMEGANISMES/KANALE	55
	5.1 Inleiding	55
	5.2 Bronne vir aanvanklike idee	55
	5.3 Inter-industrievariasies	59
	5.4 Verskille tussen lande	59
	5.5 Bronne vir probleemoplossing	61
	5.6 Samevatting	61
HOOFSTUK 6	FAKTORE WAT TEGNOLOGIE OORDRAG BEÏNVLOED	64
	6.1 Inleiding	64
	6.2 Faktore wat tegnologie-oordrag inhibeer	64
	6.3 Faktore wat tegnologie-oordrag bevorder	67
	6.3.1 Bekendheid van tegnologie se behoeftes/vermoëns	67
	6.3.2 Bestuursondersteuning	67
	6.3.3 Tussenganger/koppelpersoon	69
	6.3.4 Kontekstuele-pas	70
	6.4 Samevatting	70
HOOFSTUK 7	INTERNASIONALE TEGNOLOGIESE AKTIWITEITE EN DETERMINANTE	71
	7.1 Inleiding	71
	7.2 Kundigheidsprofile	71
	7.3 Ekonomiese klimaat	72
	7.4 Markstruktuur	73
	7.5 Tegnologies-aktiewe groot firmas	73
	7.6 Raamwerk vir verklaring van internasionale verskille	73
	7.7 Samevatting	75
HOOFSTUK 8	TEGNOLOGIE EN OPENBARE MENING	77
HOOFSTUK 9	BESTUURSINSTRUMENTE	79
	9.1 Inleiding	79
	9.2 Vooruitskatting van tegnologie	79
	9.2.1 Logistieke- en s-kurwebenadering	80
	9.2.2 Analise van substituuatgroeikurwe	80
	9.2.3 Tyd- en interafhanklike tegnologie se vergelykings	84
	9.2.4 Morfologiese navorsingstegnieke	84

INHOUDSOPGAWE, vervolg:

HOOFSTUK		BLADSY
HOOFSTUK 9	9.2.5 Delphi-metode	85
(vervolg)	9.2.6 Verwantskapsboomtegniek	86
	9.2.7 Teoretiese beperkingstoets	86
	9.2.8 Demografiese en sosiologiese analise	86
	9.2.9 Vraagomstandigheidsanalise	87
	9.2.10 Geleendheidsidentifiserings- tegnieke	87
	9.2.11 Tegnologiese-balansstaat	87
	9.3 Langtermyn beplanning	88
	9.3.1 Tegnologiese inkomstestaat	89
	9.3.2 Tegnologie-ruimtemodel	91
	9.3.3 Portermodel	94
	9.3 Samevatting	95
HOOFSTUK 10	TEGNOLOGIE-STRATEGIE	96
	10.1 Inleiding	96
	10.2 Knelpunte vir die ontwikkeling van 'n tegnologie-strategie	97
	10.3 Tegnologie-oudit as basis vir 'n tegnologie-strategie	98
	10.4 Samevatting	100
HOOFSTUK 11	OPSOMMING	101
HOOFSTUK 12	EMPIRIESE ONDERSOEK	103
	12.1 Inleiding	103
	12.2 Teikengroep, steekproef en respons	103
	12.2.1 Teikengroep	103
	12.2.2 Steekproef	103
	12.2.3 Respons	104
	12.3 Vraelys	104
	12.4 Vraelys verwerking en analise	106
	12.4.1 Ontleding van instrumente	106
	12.4.1.1 Vooruitskatting van tegnologie	106
	12.4.1.2 Tegnologie-behoeftebepaling	107
	12.4.2 Tegnologie-strategie	108
	12.4.2.1 Vir onderneming in geheel	108
	12.4.2.2 Vir besigheidseenhede	109

INHOUDSOPGAWE, vervolg:

HOOFSTUK		BLADSY
HOOFSTUK 12	12.4.3 Bronne vir tegnologie en innovasie	109
(vervolg)	12.4.3.1 Vir oplossing van probleme	109
	12.4.3.2 Vir aanvanklike tegnologie	111
	12.4.4 Kulturele oriëntasie-profiel	111
	12.4.5 'Raadsaal'-prioriteite	112
	12.4.6 Rol van tegnologiese verandering	116
	12.4.7 Faktore wat oordrag belemmer	119
	12.4.8 Faktore wat oordrag bevorder	119
	12.5 Gevolgtrekkings	121
	12.6 Aanbevelings	124
HOOFSTUK 13	VOORGESTELDE TEGNOLOGIESE OORDRAGMODEL	127
	13.1 Inleiding	127
	13.2 Die model	127
	13.2.1 Besluitnemingsinsette	129
	13.2.1.1 Oorhoofse besigheidstrategie	129
	13.2.1.2 Tegnologie-strategie	130
	13.2.1.3 Waardestelsel	130
	13.2.2 Implimenteringsinsette	130
	13.2.2.1 Tegnologiese kundigheid	131
	13.2.2.2 Tegnologie-oudit	131
	13.2.2.3 Inligtingvloei	131
	13.2.2.4 Tegnologie-koppelpersone	132
	13.2.2.5 Organisasie-struktuur	132
	13.2.3 Tegnologie-oordragdoelwitte	132
	13.2.4 Resulterende-insette	133
	13.2.5 Keuse van toepaslike tegnologie	134
	13.2.5.1 Ondersoekfase	134
	13.2.5.2 Aanpassingsfase	134
	13.2.5.3 Implimenteringsfase	135
	13.2.5.4 Instandhoudingsfase	135
	13.2.6 Belemmerende/bevorderlike faktore	136
	13.3 Samevatting	136
ADDENDUM 1	VRAELYS	
BRONNELYS		

INHOUDSOPGAWE VAN TABELLE

TABEL		BLADSY
TABEL 5.1	Innoverende idees/inligting afkomstig vanaf bronne ekstern tot die onderneming	56
TABEL 5.2	Bronne (ekstern tot onderneming) van aanvanklike idees vir innovasie	58
TABEL 5.3	Bronne (ekstern tot firma) van aanvanklike idees vir innovasie	60
TABEL 5.4	Bronne wat benut word tydens die probleem-oplossingsfase en wat verband hou met implimentering van innovasie	62
TABEL 6.1	Faktore wat tegnologie-oordrag inhibeer	65
TABEL 6.2	Faktore wat tegnologie-oordrag bevorder	68
TABEL 12.1	Populasie, steekproef en respons	105
TABEL 12.2	Kwalifikasies van respondente	105
TABEL 12.3	Tegnologie-bestuursinstrumente	105
TABEL 12.4	Bronne vir tegnologie en innovasie	110
TABEL 12.5	Kulturele oriëntasie-profiel	113
TABEL 12.6	'Raadsaal'-prioriteite	115
TABEL 12.7	Persepsies van tegnologiese verandering	117
TABEL 12.8	Persepsies van tegnologiese verandering (verv)	118
TABEL 12.9	Faktore wat tegnologie-oordrag belemmer	120
TABEL 12.10	Faktore wat tegnologie-oordrag bevorder	122

INHOUDSOPGAWE VAN FIGURE

FIGUUR		BLADSY
FIGUUR 4.1	Veelvuldigheid van onderbou van nuwe tegnologie	25
FIGUUR 4.2	Tipiese tegnologie-oordrag binne 'n organisasie	27
FIGUUR 4.3	Tipiese tegnologie-oordrag tussen organi- sasies binne 'n groep van maatskappye	28
FIGUUR 4.4	Tipiese tegnologie-oordrag tussen nasionale organisasies	29
FIGUUR 4.5	Tipiese tegnologie-oordrag tussen internasionale organisasies	30
FIGUUR 4.6	Basiese model vir die oordrag van tegnologie	34
FIGUUR 4.7	Die Bar-Zakay tegnologie-oordragmodel	37
FIGUUR 4.8	Die proses van tegnologie-ontwikkeling en -oordrag (Die Orbach model)	51
FIGUUR 5.1	Tegnologie-ontwikkeling	57
FIGUUR 9.1	Tendens-passing met s-kurwe	81
FIGUUR 9.2	Kurwe-passing om kunsmatige verligting te voorspel	82
FIGUUR 9.3	Toepassing van s-kurwe benadering oor die leeftyd van organisasies	83
FIGUUR 9.4	Mark/produk mengsel	87
FIGUUR 9.5	Tegnologie-balansstaat	88
FIGUUR 9.6	Gesamentlike tegnologie-inkomste/balansstaat	89
FIGUUR 9.7	Tegnologiese ruimte	92
FIGUUR 9.8	Tegnologie-ruimtemodel	93
FIGUUR 9.9	Die 'vyf kragte' mededingendheidsmodel	95
FIGUUR 10.1	Die elemente van 'n tegnologie-strategie	96
FIGUUR 10.2	Drie tipe tegnologieë	99
FIGUUR 12.1	Kulturele oriëntasie-profiel	114
FIGUUR 13.1	Voorgestelde model vir die horisontale oordrag van tegnologie binne 'n bepaalde onderneming	128

HOOFSTUK 1

1.1 Inleiding

Die blootstelling wat tegnologie en tegnologiese verandering in die kontemporêre literatuur geniet, veral sedert die verskyning van Alvin Toffler se boek *Future Shock* (De Villiers, 1990:13), is getuigenis van 'n al hoe groter voortdurende bewustheid van tegnologie en die invloed daarvan op die mens en die gemeenskap. Tegnologie het 'n belangrike element van ons lewens geword, met 'n impak wat voortdurend toeneem.

Tegnologie was egter al sedert die eerste industriële revolusie die middel tot ekonomiese groei. Die bestuur van tegnologie as hulpbron vir ekonomiese ontwikkeling, vooruitgang en welvaartskepping is 'n verskynsel van die twintigste eeu en word deurgaans belangriker in die soeke na mededingende voordeel (Dorf, 1988:302). Vooruitgang op die gebied van tegnologie maak dit die mees belangrike hulpbron wat baie ondernemings kan aanwend ten einde 'n mededingende voordeel te bewerkstellig (Twiss en Goodridge, 1989:xviii). Volgens Uys en Du Preez (1986:4) is die bestuur van tegnologie egter meer as 'n sleutel tot mededingende voordeel. Dit word eerder gesien as 'n vereiste vir ekonomiese oorlewing. Hierdie siening is veral van belang vir ondernemings wie se besigheidsomgewing onderworpe is aan voortdurende tegnologiese verandering, risiko en innovasie.

Die begrippe tegnologie en tegnologiese verandering wek verskillende gevoelens en reaksies by die verskillende volkshuishoudings: aan die een kant verwondering en genieting van die voordeel daarvan en aan die ander kant vrees vir moontlike nadelige gevolge op die individu en sy toekomstige werksgeleenthede. Omdat tegnologie die potensiaal het om die arbeidsinset per eenheid uitset te kan verminder, bestaan daar byvoorbeeld dikwels 'n negatiewe gesindheid by werknemers,

vakbonde en ander belangegroepe teenoor tegnologie. Wat egter duidelik is, is dat tegnologiese vernuwing en verandering 'n gegewe is wat nie vandag deur individue, of selfs groepe, suksesvol teengestaan kan word nie.

Tegnologie bring deurlopend en in 'n toenemende mate beide 'n reeks bedreiginge, maar ook nuwe geleenthede vir die individu, onderneming of gemeenskap tot stand (Dorf, 1988:303). Ondernemings wat hierdie tegnologiese bedreiginge en/of geleenthede ignoreer, te laat daarop reageer, of in relatief onproduktiewe prosesse/toerusting vis-a-vis konkurrente wat 'korrekte' tegnologiese besluite neem belê, se produkte en dienste sal toenemend bedreig word. Ondernemings sal egter beter daartoe in staat wees om te groei en voorspoed te geniet indien kennis van sodanige nuwe of beter tegnologieë, hul potensiaal vir verbeterde produkte, dienste en produktiwiteit binne die onderneming gevestig is.

Dit is juis die onvermoë van 'n onderneming om die oordrag van tegnologie in die hedendaagse veranderende tegnologiese omgewing te kan bestuur, wat een van die mees beperkende faktore vir organisatoriese sukses is (Mandeville, 1988:327).

Volgens Mandeville (1988:327) is die bestuur van tegnologie-oordrag 'n besigheids- en bestuursproses wat eerstens 'n bewustheid en insig van die tegnologiese vereistes van die onderneming deur lede van sodanige organisasie veronderstel. Tweedens vereis tegnologie-oordrag dat die organisasie se personeel 'n begrip het en die vermoë besit om nuwe tegnologieë suksesvol in bestaande bedryfsaktiwiteite te integreer.

Volgens Mandeville dui bewyse daarop dat sommige organisasies suksesvol is in dié oordragproses en derhalwe beter daartoe in staat is om te groei en voorspoed te geniet, terwyl ander op dié terrein swak presteer.

Volgens De Jesus, soos aagehaal deur Uys en Du Preez (1986: 19), is die bestuur van tegnologie-oordrag 'n doelbewuste en intelligente manipulasie van hulpbronne en toestande ten einde

die kwaliteit en kwantiteit van die tegnologie wat oorgedra moet word, te verseker en te beheer.

Gegewe die siening dat een van die belangrikste determinante vir besigheidsukses die vermoë van die organisasie is om genoegsame kwaliteit tegnologie effektief en doeltreffend oor te dra (vanaf tegnologieverskaffers na -verbruikers), behoort organisasies daadwerklik aandag te skenk aan die verbetering van hul tegnologiese bestuursprosesse (Mandeville 1988:327).

Die missie van tegnologiebestuur is volgens Mandeville (1988: 327) die begrip van en verspreiding van kennis insake die integrering en benutting van tegnologieë in 'n tydperk van versnelde tegnologiese verandering.

Die organisasie se tegnologiese bestuursvermoë berus derhalwe op die individuele en kummulatiewe kennis binne die organisasie van daardie elemente, aspekte en faktore, wat 'n impak het op die suksesvolle uitkoms van tegnologiebestuur en gevolglike vermoë om relevante tegnologieë suksesvol in bestaande bedryfsaktiwiteite te integreer en te koördineer.

Die vestiging en ontwikkeling van hierdie tegnologiese bestuursvermoë word meer dringend en belangrik indien kennis geneem word van die siening deur Centron en Davies (1992:44) dat die som van tegnologiese kennis wat tans bestaan, slegs een persent verteenwoordig van die tegnologie wat teen die jaar 2050 beskikbaar sal wees.

Nieteenstaande hierdie toekomsprojeksie ten opsigte van tegnologie, is beskikbare tegnologie, wanneer dit eers in bedryf gestel is, onderhewig aan versnelde verandering. Hierdie veranderende aard van tegnologie vereis besondere bestuursvernuf ten einde optimale voordeel vir ondernemings daaruit te verseker.

1.2 Probleemstelling

Die onderneming wat die fokus van hierdie studie is, het in

die vroeë 1950's tot stand gekom voortspruitend uit die toepassing van besondere proses-tegnologieë wat verband gehou het met spesifieke nasionale-ekonomiese dryfvere/motiewe en het as sulks grootskaalse ondersteuning en beskerming vanaf die staat geniet.

Sedert sy ontstaan het die onderneming voortdurend verander en uitgebrei tot die huidige multi-miljoen rand genoteerde onderneming.

Internasionale energiekrisisse en toenemende internasionale mededinging beklemtoon die dringende noodsaaklikheid van optimale benutting van die onderneming se tegnologiese bates. 'n Groter blootstelling aan internasionale mededinging spruit verder voort uit die feit dat die onderneming in die laaste aantal jare ook progressief minder gespesialiseerd geword het in tegnologieë wat verband hou met spesifieke nasionale ekonomiese motiewe, weg begin beweeg het vanaf energie-kommoditeite en begin fokus het op toegevoegde waarde produkreekse wat internasionaal meeding.

Om egter suksesvol in hierdie internasionale markte te kan meeding, markaandeel uit te brei en uiteindelik te oorleef, verg besondere vernuf ten opsigte van die bestuur van die onderneming se tegnologiese bates. Tegnologie word immers beskou as die mees belangrike hulpbron wat benut kan word ten einde 'n mededingende voordeel te bewerkstellig. Nie alleen is die bestuur van tegnologie die sleutel tot mededingende voordeel nie, dit is 'n vereiste vir ekonomiese oorlewing.

Die vraag wat derhalwe beantwoord moet word, is of die beleide, strukture, prosedures, en kultuur van die onderneming in die algemeen die bestuur van tegnologie en die oordrag daarvan ondersteun of belemmer.

Dit is juis die onvermoë van 'n onderneming om tegnologie en die oordrag daarvan op 'n doelbewuste en intelligente wyse te kan bestuur, wat as een van die mees beperkende faktore vir organisatoriese sukses beskou word.

1.3 Doel van studie

Die hoofdoel van hierdie studie is die ontwikkeling van 'n model vir die horisontale oordrag van tegnologie binne 'n bepaalde onderneming. Om hierdie hoofdoel te bereik word die oordrag van tegnologie breedvoerig bestudeer uit die literatuur.

Die newedoelwitte van hierdie studie is:

- * die evaluering van die betrokke onderneming se insig tot die belangrikheid van tegnologie as hulpbron vir die verkryging, beskerming en uitbouing van sy mededingende voordeel
- * die evaluering van die onderneming se vermoë om tegnologie, en die eksploitering daarvan, optimaal te kan bestuur om waar toepaslik 'n verbeterde tegnologiebestuursmetodiek voor te stel.

1.4 Omvang van studie

Alhoewel die onderneming saamgestel is uit 'n aantal divisies wat geografies oor die hele RSA versprei is, word hierdie studie begrens en beperk tot een sodanige divisie. Weens die aktualiteit van dié onderwerp, behoort verdere studies die hele groep in oënskou te neem.

Die teikengroep binne sodanige divisie waarop hierdie studie fokus, sluit eerstevlak-bestuur (tradisioneel voormanne), middelbestuur (area- en afdelingsbestuurders) en hoërvlak-bestuur (bedryfsbestuurders) binne die werke-departement in. Nieteenstaande die nodigheid dat dienste-departemente soos personeel, administrasie, finansieël, kommersieël en bemarking eweneens 'n fokus op die tegnologiese basis van die divisie moet hê, word hierdie departemente uitgesluit van hierdie studie.

Die teikengroep behels dus slegs personeel op genoemde be-

stuursvlakke wat gemoeid is met die bedryf (produksie) en instandhouding (meganies, elektries, instrumentasie, siviël) van die divisie se tegnologiese bates.

Die aspekte waaraan aandag geskenk sal word, sluit die volgende in:

- * tegnologie-strategie
- * bronne beskikbaar vir die oordrag van tegnologie
- * bronne van tegnologie wat benut word
- * vermoë en kapasiteit om tegnologie vooruit te skat
- * definiëring van tegnologiese behoeftes en vermoëns
- * faktore wat tegnologie-bestuur en tegnologie-oordrag bevorder of inhibeer
- * meganismes/wyses wat benut word vir tegnologie-oordrag
- * 'gatekeeper' netwerke
- * tegnologiese geletterdheid
- * tegnologiese dinamiek/kortsigtigheid.

1.5 Navorsingsmetodiek

Die studie neem ten aanvang by wyse van verkennende navorsing oor teorieë en beskouings van tegnologie bestuur en die oordrag van tegnologie (hoofstukke 2 tot 11).

Die bestaande modus operandi, binne die divisie met betrekking tot die bestuur en oordrag van tegnologie, word deur gebruikmaking van vraelyste bepaal met opvolging waar nodig deur onderhoudvoering (hoofstukke 12 tot 13).

Die resultate verkry vanaf voltooide vraelyste word teen die agtergrond van die literatuurbeskouings geëvalueer om sodoende 'n verbeterde metodiek, waar toepaslik, voor te stel.

Die teikengroep vir deelname aan hierdie studie sluit eerste-, middel- en hoëvlak-bestuur binne die werke-departement van die gekose divisie in.

1.6 Beperkings van studie

Literatuurstudie

Alhoewel daar gepoog was om die verkennende navorsing op die wydste moontlike grondslag te onderneem, beperk die omvang van die vakgebied en die meervuldigheid van faktore en konsepte wat impakteer op die tegnologie-bestuursproses die aantal bronne wat in dié opsig geraadpleeg kan word. Die literatuurstudie gee derhalwe slegs 'n beperkte beeld van die konsepte en beskouings en kan dus nie volledig en alomvattend geag word nie.

Baie resultate, soos ook in die teks aangedui, is slegs geldig vir die konteks waarin sodanige empiriese navorsing onderneem was en kan as sulks nie noodwendig op ander populasies van toepassing gemaak word nie.

Nieteenstaande hierdie beperkings, dra 'n bewustheid daarvan by tot moontlike toepassings binne die divisie se eie konteks, óf kan afleidings van verbandhoudende aspekte gemaak word wat wel binne eie konteks geldig is.

Empiriese studie

Die bevindings en gevolgtrekkings, voortspruitend uit die response op die vraelys, is slegs geldig binne die konteks van hierdie studie en kan nie noodwendig vir alle populasies veralgemeen word nie.

HOOFSTUK 2

TEGNOLOGIE

2.1 Inleiding

'n Studie en oorsig van relevante literatuur oor die omskrywing van tegnologie of waarin die begrip 'tegnologie' gedefinieer word, beklemtoon die feit dat skrywers verskillende definisies en interpretasies aan dié konsep toesê, afhangende vanuit welke perspektief sodanige skrywers dit aanhaal.

Volgens Djeflat (1988:152) moet aanvaar word, dat daar verskillende vorme van tegnologie bestaan, indien 'n debat oor die begrip 'tegnologie' verhoed wil word.

Dit sal derhalwe gepas wees om verskillende sieninge, definisies, fasette en eienskappe van tegnologie meer breedvoerig te bespreek ten einde 'n beter begrip te vestig van wat met tegnologie bedoel word. Die definiëring van tegnologie is egter 'n uitdaging soos duidelik na vore kom uit die oorsig hiernaas, en onderstreep die kontroversie rondom dié onderwerp (Djeflat, 1988:151).

2.2 Definisies

Tegnologie is die mensgeskepte vermoë of metode om iets te doen, gewoonlik met die doel om menslike inspanning te verminder. Tegnologie word alledaags beliggaam in onder meer bepaalde vervaardigingsprosesse, resepte en bewerkingsmetodes. Verder vind dit konkrete gestalte in toerusting, werktuie, produksielyne en in produkte wat verbruikers uiteindelik koop.

Djeflat (1988:151) definieer tegnologie, binne die konteks van sy studie, in terme van sekere eienskappe:

- * die tegnologiese produk, of materiële tegnologie, bestaande uit onder andere masjinerie, toerusting en direkte materiaal

- * nie-materiële tegnologie soos inligting aangaande patente en voorwaardes waaronder die betrokke tegnologie gebruik mag word
- * die koste van tegnologie.

Unctad (United Nations' Conference on Trade and Development) het in 1973 ook drie elemente gedefinieer wat deur die konsep tegnologie omvat word (Djeflat, 1988:151):

- * kapitaalgoedere en direkte materiaal
- * gekwalifiseerde en gespesialiseerde mannekrag
- * tegniese en kommersiële inligting.

Uys en Du Preez (1986:9) se siening van tegnologie sluit by bogenoemde omskrywing aan deur tegnologie in twee sektore te verdeel:

- * materiële tegnologie bestaande uit tasbare elemente, gereedskap, instrumente en toerusting (gesien as die tegnologiese produk normaalweg vanuit 'n wetenskaplike of ingenieursgrondslag ontwikkel)
- * nie-materiële tegnologie bestaande uit kennis, prosesse en metodes.

Patel en Pavitt (1987:60) definieer tegnologie as kennis wat bydra tot die totstandkoming, produksie en verbetering van ekonomies- en sosiaal-bruikbare produkte en dienste. Sodanige kennis, aldus Patel en Pavitt, hou nie slegs verband met fisiese produkte nie, maar het ook betrekking op kennis van organisasie-ontwerp vir die produksie, verspreiding en gebruik van sodanige produkte en dienste.

Djeflat (1988:152) beklemtoon 'n verdere kenmerk van tegnologie naamlik die van die vorm waarin tegnologie bemark kan word.

Twee bemerkingsvorme word onderskei:

- * saamgestelde vorm van tegnologie (of tegnologiese pakket). In die saamgestelde vorm word al die tegnologiese komponente saamgevoeg en as 'n eenheid bemark: kapitaalgoedere, saak-kennis, gekwalifiseerde en gespesialiseerde mannekrag
- * gefragmenteerde vorm van tegnologie. In dié vorm word die tegnologiese pakket tot 'n mindere of meerdere mate opgebreek (gefragmenteer) en as sub-eenhede bemark.

Major (1988:45) inkorporeer die term 'vertroulike inligting' ('confidential information') in haar siening van tegnologie. Vertroulike inligting is volgens Major enige inligting wat 'n derde party (byvoorbeeld 'n individu of organisasie) intellektuele, kommersiële of tegniese inspanning sal spaar. Sodanige inligting sluit inligting oor organisasies of instellings oor die algemeen in, asook kommersiële of tegniese inligting van belang vir 'n derde party. Volgens Major (1988:45) kan die volgende ook vertroulike inligting (en dus tegnologie) verteenwoordig aangesien sodanige inligting 'n derde party potensiële inspanning sal spaar:

- * negatiewe resultate: hierdie kategorie inligting kan verhoed dat 'n doodloopstraat gevolg word en sodoende tyd en energie bespaar
- * 'n samestelling van inligting wat voorheen slegs stuks-gewys bekend was: hierdie saamgestelde inligting kan nuwe lig op 'n onderwerp werp en sodoende 'n derde party eweneens baie tyd spaar
- * 'n keuse vanuit reeds bekende inligting byvoorbeeld die seleksie van voorkeur toestande/parameters vanuit 'n bekende reeks toestande/parameters.

'n Verdere interessante siening van tegnologie is dat tegnologie as 'n produksiefaktor geag word. Volgens Mattila (1986:14)

word tegnologiese kundigheid as 'n produksiefaktor beskou wat net so belangrik is as kapitaal, natuurlike hulpbronne en arbeid. Addisioneel hiertoe is Mattila van mening dat tegnologie die enigste produksiefaktor is wat ander produksiefaktore kan vervang.

Mattila (1986:14) verwys ook na nie-materiële bates as deel van die tegnologiese pakket met verwysing na die handel in items soos lisensies, handelsmerke, patente en regte.

Unctad (Mattila, 1986:14) definieer tegnologie as alle inligting, metodes, regte en produksie-vermoëns wat in industriële bedrywe, dienste-eenhede of enige ander produktiewe bedryf aangewend word.

Volgens Quinn en Mueller (1963:61) is tegnologie fisiese- en gedragwetenskaplike kundigheid wat vir praktiese doeleindes aangewend word. Hierdie kennis kan onder andere ontwikkel word deur basiese navorsing, toegepaste navorsing, ontwikkeling, ingenieurswetenskap en die bedryf.

Ander definisies van die konsep 'tegnologie', soos gebruik binne die konteks van verskillende studies, sluit in:

- * al daardie vaardighede, tegnieke, en intellek wat 'n gegewe tegnologie omvat (Brown et al., 1979:46)
- * die totale kundigheid, of daadkennis, met betrekking tot 'n produksieproses (Stewart, 1988:168)
- * die kuns om dinge te maak werk. Dit (tegnologie) is 'n kuns, aangesien slegs 'n deel van die tegnologie tot juiste wetenskaplike terme teruggelei kan word. Daardie gedeelte wat nie as sodanig teruggelei kan word nie, het betrekking op ondervinding en ervare oordeel (Lloyd en Wingard, 1985:1.4).

Marx en Bolt (1983:42) se definisie van tegnologie omvat die resultate van die menslike vindingrykhede, vaardighede en kundighede wat in die vorm van masjiene, gereedskap, toerusting, prosesse, instrumente, apparate, materiale, metodes, prosedures en produkte tot stand kom.

In die literatuur word die fasette, eienskappe en omskrywings van wat met 'tegnologie' bedoel word, waarvan sommige sienings bo weergegee is, verder generies gegroepeer ten einde die betrokke tegnologie te kategoriseer.

Lloyd en Wingard (1985:1.4) groepeer tegnologie relevant tot petro-chemiese projekte in terme van proestetegnologie, ingenieurs- en projekbestuurstegnologie, toerusting- en detail ontwerptegnologie, asook produksie- en vervaardigingstegnologie.

Brown et al. (1979) behandel tegnologie binne die mediese terrein met ander woorde mediese tegnologie.

Diebolt (1986) se studie handel oor rekenaars en kommunikasie as 'n determinant vir mededingende voordeel binne 'n onderneming, met ander woorde inligtingtegnologie.

Dit is dus duidelik dat daar verskillende generiese groeperings, óf tegnologie reekse, voorkom. Lloyd en Wingard (1985: 1.6) som dit soos volg op (vry vertaal):

Dit is dus duidelik dat daar 'n reeks tegnologieë is waarvan die suksesvolle ontwikkeling van 'n groot projek (óf effektiewe en doeltreffende besigheidsbestuur in die algemeen - eie byvoeging) mag berus op die oordrag van baie van hierdie reekse.

2.3 Samevatting

Vanuit bogenoemde beskouings van die konsep van tegnologie is dit duidelik dat:

- * tegnologie sekere eienskappe het: tegnologie kan naamlik òf materiële tegnologie wees bestaande uit tasbare elemente, òf nie-materiële tegnologie bestaande uit inligting, vaardighede, daadkennis, metodes, tegnieke, patente, handelsmerke
- * tegnologie 'n hoë koste het
- * tegnologie 'n kommoditeit is wat as 'n saamgestelde eenheid of in sub-eenhede bemarkbaar is
- * tegnologie vertroulike inligting kan verteenwoordig - inligting (positief of negatief) wat een party het wat 'n ander party nie het nie
- * tegnologie 'n produksiefaktor is (en dus soos die ander produksiefaktore bestuur moet word)
- * die bronne van tegnologie nie beperk is tot byvoorbeeld navorsings- en ontwikkelingsinstellings nie, maar geleë is in enige aktiewe sektor of subeenheid van die milieu waarin die mens hom bevind
- * alle funksionele areas deur tegnologie beïnvloed word
- * tegnologie die resultaat is van menslike vermoëns (maar dat menslike vermoëns self soos vindingrykheid, vaardigheid, kundigheid ook tegnologie verteenwoordig)
- * dat tegnologie generies gegroepeer kan word.

Tegnologie behels eerder 'n spektrum van attribute waarvan die bedoeling begrens moet word binne die konteks van 'n bepaalde studie as om tegnologie omvattend te probeer definieer. Pogings daartoe sal noodwendig lei tot weglating van bepaalde attribute wat sal bydra tot die kontroversie rondom hierdie aspek.

Hiérdie studie, wat handel oor 'n model vir die horisontale oordrag van tegnologie binne 'n bepaalde onderneming, behoort nie 'n holistiese beskouing van tegnologie in ag te neem nie. Aan die ander kant sal 'n te eng beskouing die studie onnodig begrens. Binne die konteks van hiérdie studie, kan tegnologie derhalwe as volg gedefinieer word:

"Tegnologie is menslike vindingrykheid, vaardighede en kundigheid wat in die vorm van materiële bates (bestaande uit tasbare elemente soos gereedskap, instrumente, masjinerie en toerusting) en nie-materiële bates (soos kennis, prosesse en metodes) tot stand kom, hetsy in welke milieu ookal ontwikkel, vir gebruik en aanwending vir ekonomiese voordeel in alle produktiewe aktiwiteite van 'n organisasie."

HOOFSTUK 3

OORDRAG VAN TEGNOLOGIE

3.1 Inleiding

Vele strategieë kan geïmplimenteer word ten einde ekonomiese ontwikkeling en groei te bevorder. Op internasionale vlak sluit spesifieke strategieë, byvoorbeeld 'n verhoging in spaargeneigdheid, internasionale handel, buitelandse hulppakette en die oordrag van tegnologie in.

Van al die verskillende strategieë wat gevolg kan word, is Samli en Berkman (1988:348) van mening dat die oordrag van tegnologie 'n beslissende rol in die ekonomiese ontwikkelingsproses speel en derhalwe beskou moet word as die mees effektiewe alternatief. Samli en Beckman opper die volgende siening in dié verband (vry vertaal):

... tegnologie oordrag, indien suksesvol, impliseer verhoogde produktiwiteit en vermoëns om te produseer. Ongeag of die nuut oorgedraagde tegnologie benut word om invoere te vervang, om uitvoere te stimuleer of net om nuwe plaaslike industrieë te ontwikkel, speel sodanige tegnologie 'n belangrike rol in die ekonomiese ontwikkelingsproses. Van al die deurslaggewende strategieë wat hier bespreek is (verhoogde spaargeneigdheid, internasionale handel, buitelandse hulppakette en tegnologieoordrag) word tegnologie oordrag as die mees doelmatige alternatief vir ekonomiese ontwikkeling beskou.

Die gebruik van beskikbare (nuwe) tegnologie as strategie vir verhoogde produktiwiteit word ook deur Orbach (1985a:37) benadruk. Volgens hom is daar verskeie belangrike strategieë wat gevolg kan word waardeur produktiwiteitsvlakke in Suid-Afrika verhoog kan word. Een hiervan is die aanwending van nuwe tegnologieë in die produksie en bemarking van bestaande produkte en dienste, en vir die ontwikkeling van nuwe produkte en dienste. Nuwe tegnologieë word beskou as die enkel grootste hydra-

ende faktor verantwoordelik vir verhoogde vlakke van produktiwiteit en ekonomiese groei in die VSA, Europa en Japan gedurende die laaste drie dekades.

Samli (1985:XV) sluit hom hierby aan deur tegnologie-oordrag te beskryf as synde 'n kortpad te wees vir ekonomiese ontwikkeling en groei vir alle lande van die wêreld en in besonder vir ontwikkelende gemeenskappe. Samli gaan verder deur tegnologie nie net as van belang vir wêreldbegrip te ag nie, maar ook om voordeel te put uit ontwikkelings in die toepassing van moderne wetenskap vir ekonomiese voordeel, in verskillende dele van die wêreld.

Bogenoemde standpunte benadruk die kritiese aard van die aanwending van beskikbare nuwe tegnologieë in die strewe na industriële ontwikkeling en ekonomiese groei. Alhoewel hierdie siening deur baie gedeel word, word die rol van tegnologie en die oordrag daarvan steeds tot 'n groot mate misken en word weinig doelbewuste, doelgerigte aandag geskenk aan die implimentering van tegnologie-oordrag (Madu, 1988:53). Doelbewuste, doelgerigte oordrag van tegnologie is eerder die uitsondering as die reël (Dorf 1988:304).

'n Bydraende faktor tot hierdie gebrek aan doelbewuste en doelgerigte pogings om tegnologie oor te dra, kan moontlik gevind word in die siening van Dorf dat daar tot onlangs nog algemeen aanvaar was dat tegnologie tot 'n groot mate op die een of ander wyse outomaties oorgedra sal word.

Dat tegnologie wel spontaan of outomaties oorgedra word sonder dat partye doelbewus in die proses ingryp, of 'n poging aanwend om dit te bevorder, is 'n gegewe wat nie weg geredeneer kan word nie. Volgens Brown et al. (1979:46) kan tegnologie-oordrag 'gerig' óf 'nie-gerig' wees. Eersgenoemde sluit daardie gevalle van tegnologie-oordrag in waar een of beide belanghebbende partye die oordrag beplan en stuur. Laasgenoemde sluit spontane immigrasie van tegnologieë, tegnoloë, asook intersektor tegnologieverspreiding in. Aangesien nie-gerigte tegnologie-oordrag tot 'n groot mate op 'geluk' steun, is die

waarde daarvan as enigste benadering waarop staat gemaak word, baie verdag.

Alhoewel baie instansies of organisasies geen doelgerigte pogings aanwend om tegnologie te bestuur nie, word hulle bestaan nie noodwendig bedreig nie en behaal hulle wel soms uitstekende finansiële resultate. Hierdie toedrag van sake kan tot 'n groot mate daaraan toegeskryf word dat tegnologie wel spontaan versprei en natuurlik ook weens die tegnologiese kundigheid wat gevestig is in die werknemers van sodanige instansies of organisasies. Nieteenstaande die rol wat nie-gerigte tegnologie-oordrag histories beklee, is daar rede om te glo dat 'n doelgerigte program om tegnologie oor te dra, om so doende op die voorpunt van tegnologiese ontwikkeling te beweeg, beslis van uiterste belang is om 'n mededingende voordeel te vestig óf te beskerm.

'n Verdere bydraende faktor waarom organisasies of instansies nie in staat is om tegnologie effektief oor te dra en aan te wend nie, is geleë in 'n gebrekkige kennis rakende die bestuur van tegnologie en die oordrag daarvan. Effektiewe benutting van beskikbare en nuwe tegnologieë vereis dat 'n organisasie se personeel bewus moet wees van die tegnologiese vereistes van die organisasie en dat hulle 'n werkkennis moet hê van hoe om nuwe tegnologieë suksesvol in bestaande prosesse te integreer (Mandeville, 1988:326).

Bestudering van die tegnologie-oordragproses sal derhalwe van onskatbare waarde vir organisasies wees ten einde hulle vermoë om tegnologie oor te dra en tegnologie effektief aan te wend vir vooruitgang, te verbeter.

3.2 Definisies

Soos in die geval van die begrip 'tegnologie', bestaan daar eweneens vele sieninge en definisies van wat met die konsep 'oordrag van tegnologie' bedoel word. Die konsep van tegnologie-oordrag is 'n komplekse aangeleentheid en vatbaar vir misverstande (Madu, 1988:53).

In 'n poging om misverstande van wat met die oordrag van tegnologie bedoel word uit die weg te ruim, sal 'n oorsig van verskillende sieninge en menings hieroor van pas wees.

Terme wat verband hou met die oordrag van tegnologie en wat in die literatuur verskyn, sluit tegnologie oordrag en innovasie in. Wanneer die definisies of betekenis van hierdie terme bestudeer word, is dit duidelik dat eenduidige definisies en 'n skerp onderskeid ontbreek (Akashah, 1987:251).

Volgens Bar-Zakay (1972:2) kan die oordrag van tegnologie beskryf word as die ontwikkeling en/of gebruik van wetenskaplike inligting in 'n besondere konteks en sodanige inligting se her-evaluasie en/of implimentering in 'n ander konteks.

Volgens Madu (1988:53) behels tegnologie-oordrag (met verwysing na die makro-omgewing) die verkryging, ontwikkeling en benutting van tegnologiese kundighede deur 'n land anders as dié waarin hierdie kundighede hul oorsprong het.

Soos aangehaal deur Uys en Du Preez (1986:19), definieer De Jesus ook die oordrag van tegnologie as oordrag van tegnologiese kundighede vanaf een groep na 'n ander, maar voeg by dat dit op 'n doelbewuste en doelgerigte wyse moet geskied.

Major (1988:44) se siening sluit by Madu en De Jesus aan. Waar die belangegroep in Madu se omskrywing verwys na 'lande' en De Jesus na 'groepe' in die algemeen, verwys Major weer spesifiek na 'organisasies'. Die kategorisering van belangegroep op die mikro-, intermediêre- en makro-vlak kom derhalwe hier duidelik na vore. Verwys na paragraaf 4.2.3 vir 'n verdere toeligting van die profiele van die onderskeie belangegroep in die oordragproses.

Steward (1988:169) sluit in sy definisie elemente in van die wyse waarop tegnologie-oordrag behoort te geskied wanneer hy dié konsep definieer as daardie handelinge waartydens die totale kundigheid in verband met 'n produksieproses deur oplei-

ding, dokumentasie en ondersteunende dienste oorgedra word.

Die oordrag van tegnologie moet nie net gesien word as die oordrag van daardie tegnologieë wat beliggaam is in produkte en prosesse nie, maar meer as dit. Tegnologie-oordrag sluit ál die ondersteunende kundighede ('peripherals of disembodied knowledge') in wat onder andere verband hou met finansiële bestuur, inligtingstelsels, beplanning, bemanning, beheer en bemaking. Laasgenoemde take is hoofsaaklik mensintensief en meer problematies om oor te dra as produksie-tegnologie (Hakam en Chang, 1988:182).

Eldin (1988:369) se definisie beklemtoon ook hierdie holistiese benadering (dit wil sê meer as net die tegnologie beliggaam in produkte/prosesse) tot die oordrag van tegnologie wanneer hy dié konsep definieer as die somtotaal van al daardie aktiwiteite wat aanleiding gee tot die aanpassing, aanneming en bevestiging van die geskiktheid van nuwe tegnologieë.

3.3 Innovasie en tegnologie-oordrag

Ander skrywers inkorporeer weer die konsep van 'innovasie' in hulle siening van die oordrag van tegnologie.

Innovasie verwys na tegnologie wat vir die eerste keer gebruik of toegepas word (Utterback, 1982a:30).

Met verwysing na die voorafgaande omskrywing van tegnologie, asook die oordrag van tegnologie, is dit duidelik dat innovasie sinoniem met beide hierdie terme gebruik word. Die groot verskil tussen tegnologie oor die algemeen en innovasie, is die uniekheid of nuutheid verbonde aan innovasies.

Dit is dan ook nie vreemd dat die oordrag van tegnologie as die diffusie van innovasie gedefinieer word nie (Akashah, 1987:251).

Brown et al. (1979:46) beskou eweneens diffusie van innovasies as tegnologie-oordrag, maar beskou dit as vertikale oor-

drag wat onderskei word van horisontale oordrag.

3.4 Samevatting

Vanuit voorafgaande oorsig van die verskillende terminologieë wat verband hou met die konsep van tegnologie-oordrag, is dit duidelik dat daar nie 'n eenduidige, alles omvattende definisie vir dié term en konsep bestaan nie en dat dit inderdaad komplekse aangeleenthede is.

Deur slegs te verwys na definisies vir innovasie, sonder om te verval in 'n debat oor grammatika, is dit duidelik dat verskillende betekenis daaraan geheg word. Aan die een kant word die begrip 'innovasie' gebruik om 'n nuwe produk aan te dui en aan die ander kant word dit as 'n werkwoord (bv. exploit/ transform) gebruik. Die betekenis sou moontlik duideliker na vore gekom het indien meer korrek onderskei was tussen die innoveerder/s (die individu of groep wat die aksie onderneem), die aksie self (innoveer) en die uitvloeisel daarvan in die vorm van 'n nuwe produk, inligting of proses (innovasie).

Daar moet egter gewaak word om nie in 'n debat oor grammatika te verval nie, soos Djeflat (1988:152) dit stel ten opsigte van die definiëring van tegnologie: "... avoid getting into a debate over semantics," en eerder die betekenis van die terme, soos van toepassing vir die studie voorhande, duidelik uiteen te sit.

Twiss, 'n bekende kundige op die gebied van tegnologie-bestuur, het tydens 'n seminar op 'n vraag deur die skrywer, oor wat die korrekte algemeen aanvaarde definisie van tegnologie oordrag is, geantwoord dat hy verkies om dit nie eensydig te probeer definieer nie, maar dat elkeen eerder moet sê wat hy/sy daarmee binne die konteks van sy/haar studie bedoel.

Van belang by hierdie studie is dat organisasies moet besef dat tegnologie 'n impak op die bestuurstaak het en al hoe belangriker word in die verdediging en uitbouing van die orga-

nisasie se mededingende voordeel. Organisasies moet derhalwe verseker dat hulle belê in daardie tegnologieë wat hulle sal help om hulle organisatoriese taak beter vis-á-vis hulle konkurrente uit te voer.

Sentraal tot hierdie verpligting om meer effektief en doeltreffend te presteer, is die oordrag van tegnologie, hetsy vanaf eksterne of tussen interne bronne.

In dié konteks het die oordrag van tegnologie dus betrekking op die oordrag en/of verspreiding van tegnologieë, in die vorm van materiaal en nie-materiële bates, vanaf eksterne bronne en tussen interne bronne vir gebruik in produksieprosesse, -dienste of ander produktiewe werksaamhede van die organisasie.

Innovasie, verwysend na enige produk, proses, daad of kennis wat 'uniek' en 'nuut' vir die organisasie is, word ook as 'n tegnologiese bate geag wat eweneens vanaf eksterne bronne en tussen interne bronne oorgedra en/of versprei moet word.

Hiërdie proses van tegnologie-oordrag staan meer spesifiek as horisontale oordrag van tegnologie bekend, aangesien "lumps of finished technology" (Brown et al., 1979:46) gewoonlik hier betrokke is en die verskaffer en verbruiker normaalweg op 'n vergelykbare vlak van tegniese intellek is.

Sodanige tegnologie wat oorgedra word, kan onveranderd in die nuwe situasie aangewend word. Alternatiewelik mag verandering daaraan, of aan die konteks waarin die tegnologie toepassing vind, of aan beide geskied.

Aan die ander kant kan die proses van vertikale oordrag van tegnologie daarteenoor onderskei word in soverre vertikale oordrag opeenvolgende stappe in die navorsing-tot-toepassing-siklus ('discovery-to-application cycle') verteenwoordig en as sulks gepaard gaan met toenemende spesifisiteit in beide die tegnologie en sodanige tegnologie se potensiële toepassings.

Hierdie oordrag en/of verspreiding van tegnologiese bates moet doelbewus/doelgerig geskied sonder ontkenning dat dit ook wel onbewustelik of outomaties geskied. Die kwantiteit en kwaliteit van 'n onderneming se beskikbare tegnologiese bates sal egter noodwendig verhoog indien die bestuur van tegnologie, en spesifiek die oordrag van tegnologie, 'n meer prominente rol in die bestuur van die onderneming geniet. Die oordrag van tegnologie moet derhalwe as 'n bestuursgeleentheid én bestuur-verantwoordelik geag word.

Tegnologie-oordrag moet egter nie alleen ten doel hê om unieke tegnologiese deurbrake te verseker nie. Die oordrag van tegnologie moet, veral in bestaande produksie-fasiliteite of diens-organisasies, ook gerig wees op kontinue verbetering. Met verwysing na vervaardigingsektore huldig Taylor (1991:234) die siening dat ondernemings wat nie ook op kontinue inkrementele verbeterings fokus nie, dit moeilik sal vind om midde die hendaagse mededingende mark te oorleef. Daar bestaan 'n siening dat die klem wat die VSA plaas op tegnologiese deurbrake en tegnologie-oordrag wat hiêrop ingestel is, in plaas van kontinue prosesverbeteringe, bydra tot 'n afname in die VSA se wêreldmarkaandeel.

Die relatiewe klem wat ondernemings plaas op tegnologiese deurbrake en tegnologiese verbetering, as integrale deel van hul bestuursportefeulje, is onder andere afhanklik van die gekose generiese strategie van sodanige onderneming. In die geval van 'n kosteleierskapstrategie sal die klem val op tegnologiese verbeteringe en innovasies gerig op kostevermindering, teenoor 'n klem op tegnologiese uniekheid in die geval waar 'n differensiasie- of fokusstrategie gevolg word. Die dominante dryfkrag vir die optimale oordrag van tegnologie bly egter ekonomiese ontwikkeling, groei en uiteindelijke oorlewing van ondernemings en volkshuishoudings.

HOOFSTUK 4

TEGNOLOGIE OORDRAGMODELLE

4.1 Inleiding

Die oordrag van tegnologie is 'n baie omvangryke en komplekse proses wat deur vele faktore beïnvloed word (Mattila, 1986: 15; Mandeville, 1988:327; Samli, 1985:3).

Die kompleksiteit van die tegnologie-oordragproses, gekoppel met die wenslikheid van tegnologie-oordrag, noodsaak die modulering van die proses. Sodanige modulering sal nie alleenlik bydra om die proses self te verduidelik nie, maar sal ook bydra tot die identifisering van struikelblokke en beperkings wat oorbrug moet word.

Daar bestaan egter nie 'n enkele wyse waarop tegnologie oorgedra kan word wat as die 'beste' metode geag kan word en as sulks deur alle ondernemings onveranderd óf onaangepas toegepas kan word nie (Samli, 1985:8; Quinn en Mueller, 1963:61).

Die redes waarom 'n enkele resep vir tegnologie-oordrag nie voorgeskryf kan word nie, het ten eerste betrekking op die eienskappe van tegnologie (Samli, 1985:4). Tegnologie bestaan nie te midde van 'n sosiale vakuum nie, maar is beliggaam in produkte, prosesse en mense. Verder word tegnologie deur 'n verskeidenheid oordragkanale en oordragmeganismes versprei, of oorgedra, waarvan elkeen onderworpe is aan unieke probleme en uitdagings. Die faktore wat 'n rol speel by die oordragproses, en die relatiewe belangrikheid daarvan, verskil van geval tot geval. So byvoorbeeld sal aspekte soos geografie, kultuur en wetgewing van belang wees waar tegnologie oor nasionale grense oorgedra word. Waar tegnologie plaaslik tussen bedryfseenhede oorgedra word, sal die faktore wat in ag geneem moet word noodwendig verskil van die internasionale oordrag.

4.2 Basiese model

'n Basiese model, alhoewel baie veralgemeen, sal insig verskaf

in die sleutelkomponente van tegnologie-oordrag. Die wisselwerking tussen hierdie sleutelkomponente sal die suksesvolle oordrag van die tersaaklike tegnologie fasiliteer of alternatiewelik belemmer.

Samli (1985:8) verskaf so 'n basiese model vir die oordrag van tegnologie. Vyf sleutelkomponente vorm die grondslag van Samli se model: die verskaffer van die tegnologie ('sender'), die tegnologie, die ontvanger ('receiver'), die nabetragting ('aftermath') en waardebeoordeling ('assessment') van die oordragproses.

Samli se model impliseer hoofsaaklik twee rolspelers of belangegroepes wat by die oordragproses betrokke is, naamlik die verskaffer van die tersaaklike tegnologie en die ontvanger daarvan.

In die meeste gevalle is daar egter ook 'tussengangers' by die proses betrokke. In dié opsig hou Brown et al. (1979:47) 'n drie-partyemodel voor, synde 'n verskaffer-koppelpersoon-ontvanger-model ('donor-linker-receptient model'). Hierdie model, in teenstelling met Samli se model, sluit dus 'n derde belangrike rolspeler in, die sogenaamde 'koppelpersoon'.

4.2.1 Tegnologieverskaffers

Die primêre rol wat tegnologieverskaffers vervul, is om tegnologie bekend te stel, te versprei en te bevorder (Brown et al., 1979:47).

Verskaffers van tegnologie moet ook, behalwe die vermoë om tegnologie te ontwikkel, sekere bykomende eienskappe openbaar (Samli, 1985:8). Die eerste eienskap, aldus Samli, is dat 'n verskaffer genoegsame kennis van en sensitiwiteit vir die ontvanger se agtergrond en behoeftes moet hê. Verder moet die verskaffer die wil hê om die tersaaklike tegnologie oor te dra na behoeftige ontvangers. Die verskaffer se behoeftes moet ooreenstem met die behoeftes van die ontvanger op sodanige wyse dat die tegnologie wat oorgedra word 'n wedersydse voor-

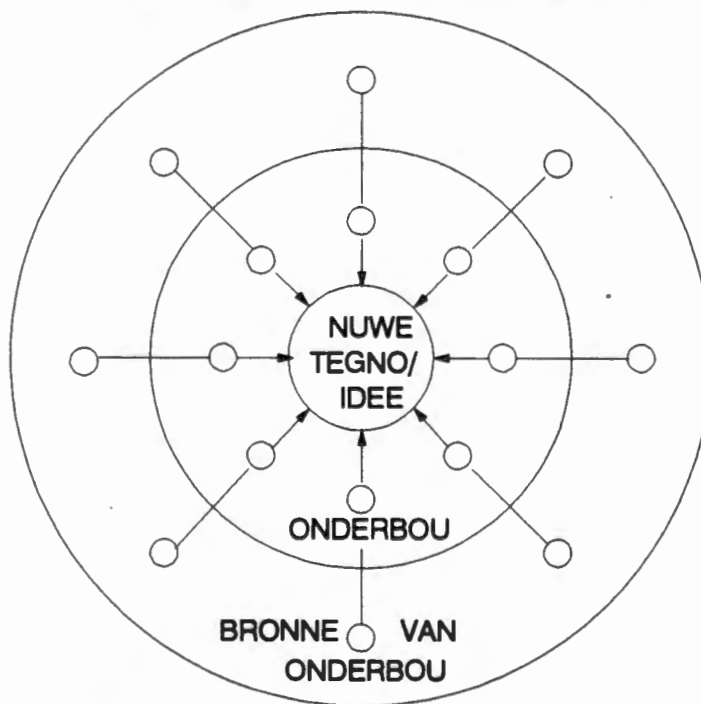
delige transaksie verteenwoordig.

Die indruk mag geskep word dat nuwe idees of tegnologie afkomstig is van 'n enkele bron of entiteit. Die finale tegnologie wat geïmplimenteer of deur verbruikers aangeneem word, is normaalweg afkomstig van 'n verskeidenheid van bronne (Allen et al., 1983:201).

Hierdie veelvuldige onderbou, bronne sowel as boodskappe, wat bydra tot die totstandkoming van nuwe idees en tegnologie word skematies in figuur 4.1 uitgebeeld.

Sonder 'n bewustheid aan die kant van rolspelers in die tegnologie-oordragproses van hierdie veelvuldige onderbou, sal die potensiaal van tegnologie-oordrag nie ten volle benut kan word nie.

FIGUUR 4.1 : Veelvuldigheid van onderbou van nuwe tegnologie/idees



Bron : Afgelei uit Allen (1983:201)

4.2.2 Tegnologieverbruikers en -ontvangers

Die tweede generiese rolspeler in die basiese model, is die tegnologie-ontvanger. Die primêre rol wat die ontvanger in die oordragproses vervul, is om tegnologie wat 'n behoefte sal bevredig uit te kies of op te spoor, sodanige tegnologie te eva-

lueer in terme van geskiktheid en behoefte bevrediging en dan die tegnologie aan te wend soos toepaslik.

4.2.3 Profiel van tegnologieverskaffers en -ontvangers

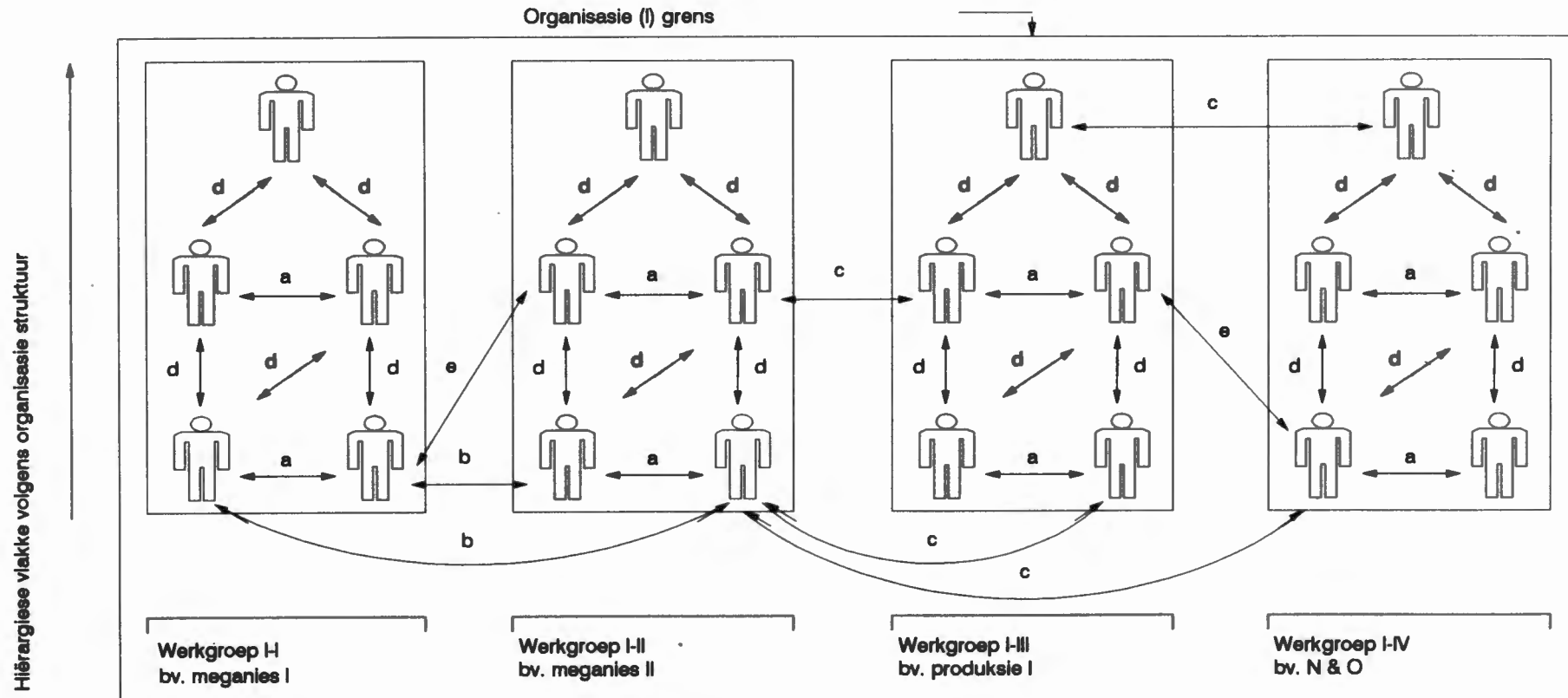
Verskaffers en ontvangers van tegnologie is te vinde in alle vlakke van volkshuishoudings wêreldwyd. Die veelvuldige aard van verskaffers en ontvangers is ook reeds bo toegelig. 'n Individu, 'n onderneming of 'n land mag die ontvanger van tegnologie in een geval wees en 'n verskaffer in 'n ander. Die verskaffer en die verbruiker kan selfs twee dele van dieselfde onderneming of organisasie wees (Bar-Zakay, 1972:3). Die kombinasies en permutasies is derhalwe prakties gesproke oneindig. Die 'status' van die rolspelers dra dan ook by tot die moontlikheid om die oordrag op die mikro-, intermediêre- en makrovlak tot 'n sekere mate te kategoriseer:

- * intra-organisasie tegnologie-oordrag (byvoorbeeld oordrag vanaf een werkeenheid na 'n ander binne dieselfde organisasie)
- * inter-intra-organisasie tegnologie-oordrag (byvoorbeeld oordrag tussen organisasies binne 'n groep van maatskappye)
- * inter-organisasie tegnologie-oordrag (byvoorbeeld oordrag tussen verskillende nasionale entiteite)
- * internasionale tegnologie-oordrag (byvoorbeeld oordrag vanaf ontwikkelde lande na ontwikkelende lande).

Figure 4.2 tot 4.5 moduleer hierdie beskouing, alhoewel die voorstelling nie noodwendig volledig verteenwoordigend is van alle moontlikhede nie. Nieteenstaande die kategorisering van die oordragproses, is dit belangrik om daarop te let dat individue (mense!) primêr verantwoordelik is om tegnologie oor te dra (Brown et al., 1979:48).

Hierdie mense, individueel of gesamentlik, tree op in hul pri-

FIGUUR 4.2 : Tipiese tegnologie-oordrag binne 'n organisasie
(Horisontale 'intra-organisasie' oordrag van tegnologie)



Verklaring:

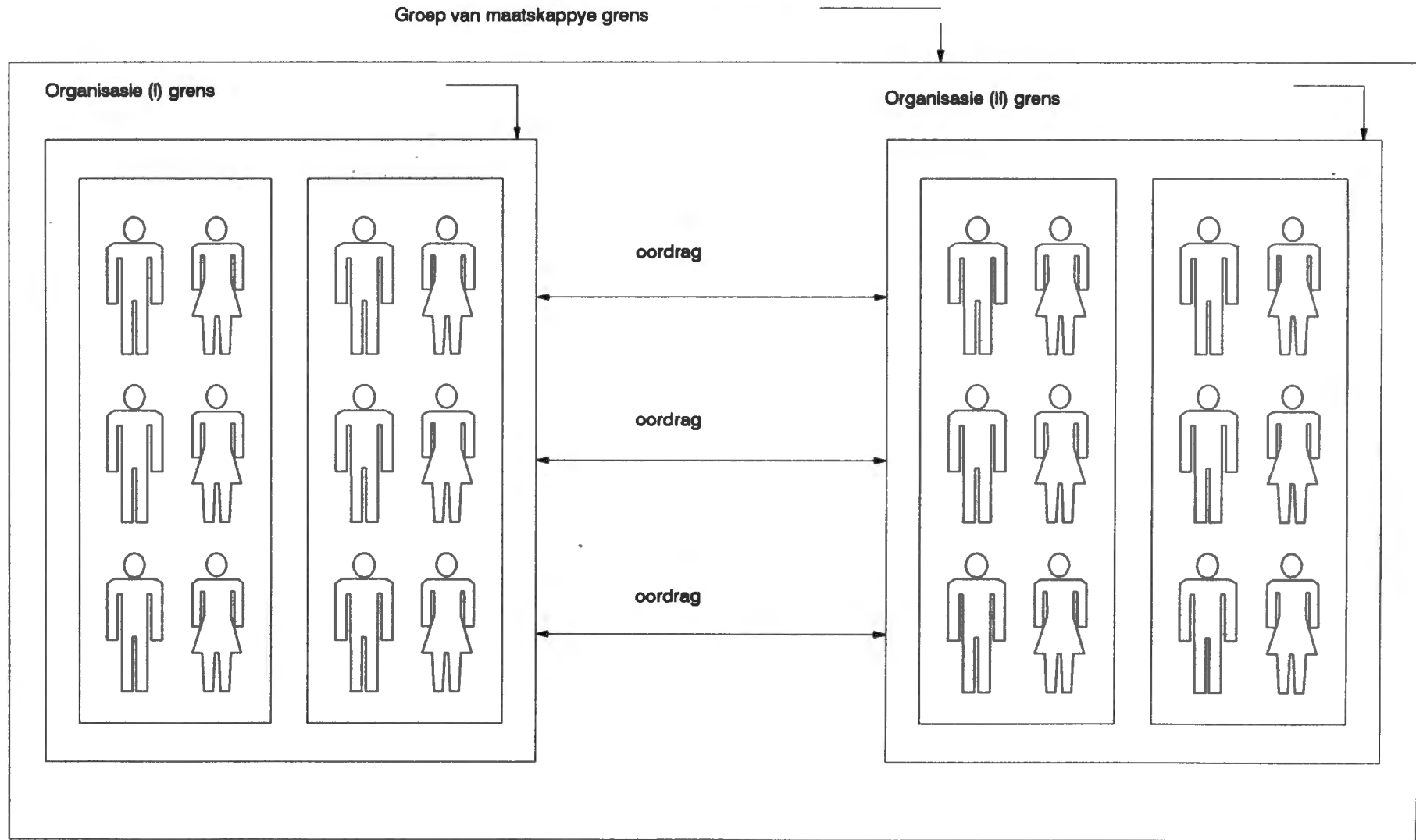
- a = oordrag tussen persone binne dieselfde werkgroep en -dissipline
- b = oordrag tussen persone van verskillende werkgroepe maar dieselfde dissipline
- c = oordrag tussen persone van verskillende werkgroepe en verskillende dissiplines
- d = hiërargiese oordrag binne dieselfde werkgroep
- e = hiërargiese oordrag tussen verskillende werkgroepe

FIGUUR 4.3 : Tipiese tegnologie-oordrag tussen organisasies

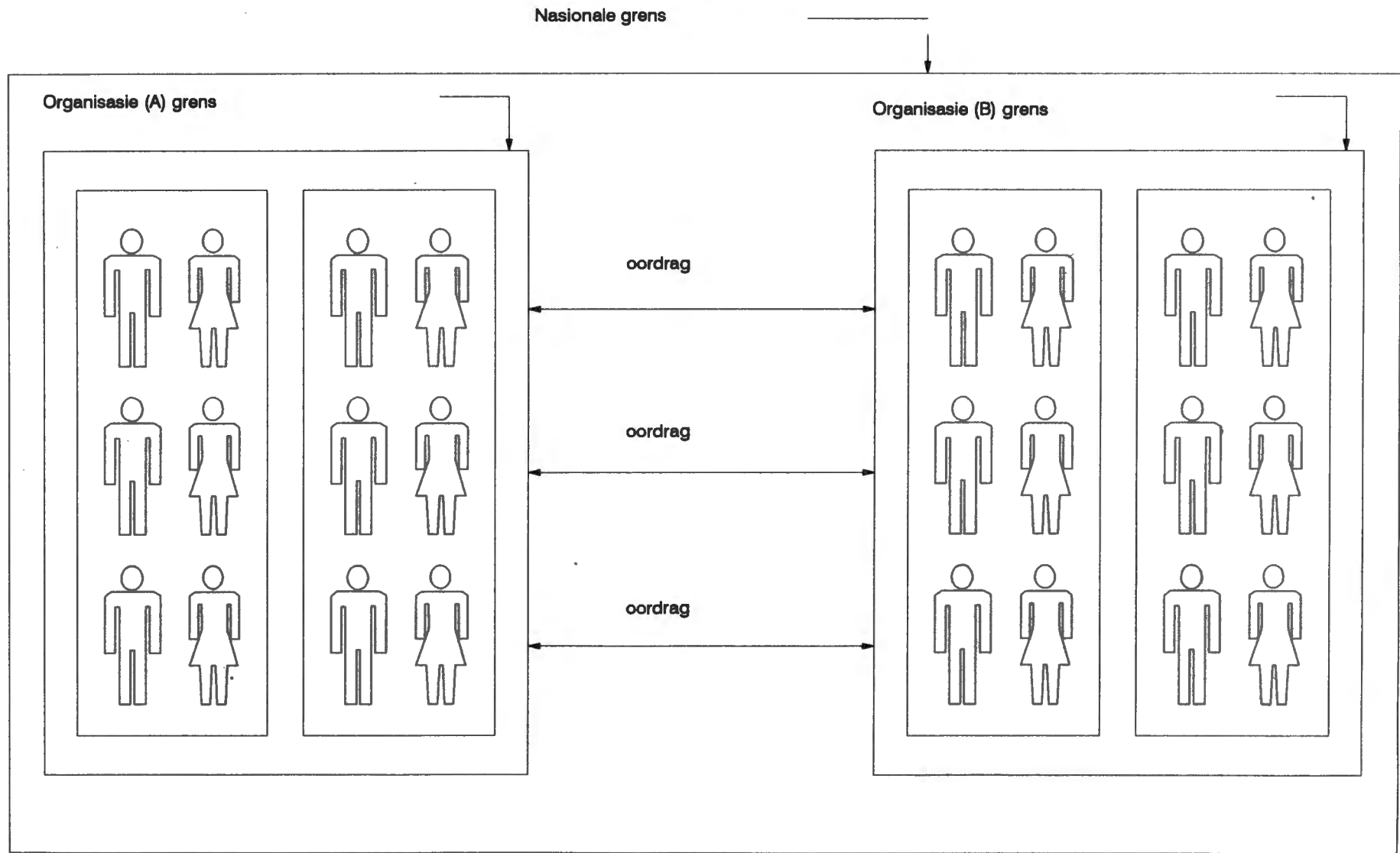
binne 'n groep van maatskappye

(Inter-intra-organisasie oordrag van tegnologie)

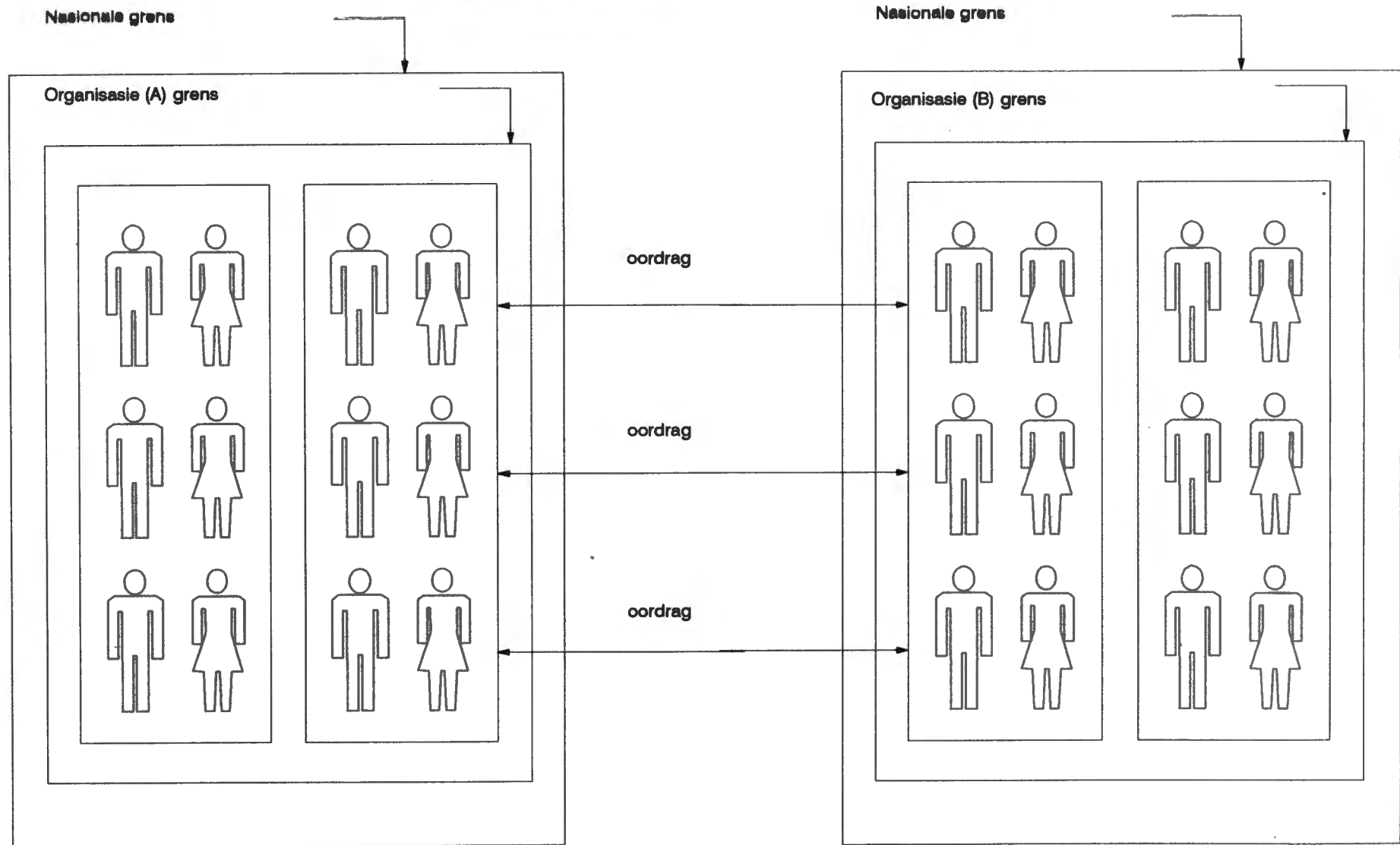
Groep van maatskappye grens



FIGUUR 4.4 : Tipiese tegnologie-oordrag tussen nasionale organisasies
(Inter-organisasie of Institusionele oordrag van tegnologie)



FIGUUR 4.5 : Tipiese tegnologie-oordrag tussen internasionale organisasies
(Internasionale oordrag van tegnologie)



vate, korporatiewe of internasionle hoedanigheid as verskaffers en verbruikers van tegnologie.

4.2.4 Tegnologie-koppelpersoon

Die term koppelpersoon ('linker') het betrekking op daardie individue wat optree as koppelmeganisme tussen die bron en gebruiker van beskikbare tegnologie (Brown et al., 1979:48). Behalwe die benaming 'linker', verskyn daar in die literatuur verskeie ander benamings wat aan sodanige entiteite, wat die dryfkrag is om tegnologie te laat ondersoek of te implimenteer, toegedig word. Benamings wat onder andere voorkom sluit die volgende in: 'gatekeeper' (Allen et al., 1971:37; Allen, 1973:41), 'boundry-spanner' (Brown et al., 1979:48), 'champion' (Buswich, 1990:49), 'transfer agent' (Godkin, 1988: 591), 'communication star' (Brown et al., 1979:48), en 'intermediatery' (Allen, 1973:41). Om verwarring uit te skakel, sal daar verder in hierdie studie verwys word na 'koppelpersoon' as beskrywende naamwoord vir daardie entiteite wat as skakeling dien tussen bronne en gebruikers van tegnologie en wat die dryfkrag agter die tegnologie-oordragproses is. Uitsonderings sal verband hou met aanhaling van verwysingsbronne.

Dit is belangrik om daarop te let dat die koppelpersoon of -persone nie noodwendig 'n 'derde party' hoef te wees nie, maar dat sodanige persoon in die verskaffer of ontvanger se entiteit gesetel kan wees.

Die bestaan en belangrikheid van koppelpersone of tegnologiese tussengangers was die eerste keer geïdentifiseer en omskryf deur Allen in sy studies insake tegnologie oordrag en kommunikasie tussen organisasies (Allen, 1970:15). Allen noem hierdie tussengangers 'gatekeepers'. Volgens Allen openbaar sodanige tussengangers eienskappe, welke eienskappe daarop dui dat hulle, in vergeleke met hulle kollegas, oor die algemeen meer tegnies bevoeg en produktief is, hoër gekwalifiseerd is en ook meer intensief literatuur lees. Aansluitend hierby omskryf Buswick (1990:50) die eienskappe wat sy sogenaamde tegnologiese kampioen ('champion') openbaar: vakkundig bedrewe,

geloofwaardig, vaardig in beplanning, vaardig in ontgunning van netwerke, sensitief, objektief, volhardingsvermoë, beslistheid, aanmatigend en selfvertroue.

Bogenoemde eienskappe is egter nie slegs gereserveer vir die tegnologiese koppelpersoon nie, maar verteenwoordig ook die somtotaal van daardie eienskappe wat die industrieë se suksesvolste besigheidspersoonlikhede openbaar. In *Thriving On Chaos*, lys Peters agt eienskappe wat ooreenstem met die positiewe energie wat tegnologiese koppelpersone ook vir sukses moet openbaar. Peters se lys sluit die volgende in: 'energy', 'passion', 'idealism', 'pragmatism', 'cunning', 'towering impatience', 'an unrealistic unwillingness to allow setbacks', en 'love-hate relationships with subordinates' (Peters, 1988:248).

Baie belangrik is sodanige koppelpersone se toegang tot uitgebreide tegnologiese bronne en netwerke en gereelde benutting daarvan (Allen, 1973:43).

Dit is dus duidelik dat die dryfkrag vir die oordrag van tegnologie vanaf 'n verskaffer na ontvanger tot 'n groot mate geleë is in die rol wat die koppelpersone vervul. Sonder sodanige koppelpersone, verlaag die sukses vir effektiewe en doeltreffende oordrag van tegnologie (Brown et al., 1979:48).

Nieteenstaande die siening van Brown et al. (1979:56) dat gerigte tegnologie-oordrag sonder die tussenkoms van 'n koppelpersoon kan plaasvind, is daar genoegsame bewyse in die literatuur wat daarop dui dat daar selfs in die geval van gerigte tegnologie-oordrag altyd ten minste een sleutelpersoon by die proses betrokke is wat die oordrag fasiliteer en bevorder.

4.2.5 Nabetragting en Waardebepaling

'n Bespreking van die oordrag van tegnologie tussen twee partye vereis dat gevolgtrekkings gemaak moet word rakende die sukses al dan nie, asook die direkte en indirekte impakte van die betrokke oordrag.

Gewoonlik word die tegnologie-oordragproses as suksesvol geag wanneer die ontvanger van sodanige tegnologie die tegnologie in ontvangs neem. Sodanige uitgangspunt, as maatstaaf vir suksesvolle oordrag van tegnologie, is onvolledig en potensieël misleidend - ontvang impliseer nie noodwendig benutting of aanwending nie (Brown et al., 1979:49).

Die direkte en indirekte impak van die tegnologie wat oorgedra is, moet eweneens uitgesonder en geëvalueer word ten einde te verseker dat toekomstige pogings om tegnologie oor te dra, meer suksesvol is (Samli, 1985:13). Die nabetragting het betrekking op die onmiddellike en meestal direkte impak, naamlik suksesvolle implementering en gebruik van die tegnologie wat oorgedra word. Die waardebeoordeling daarteenoor het veral betrekking op die langertermyn- en wyer uitkringende gevolge.

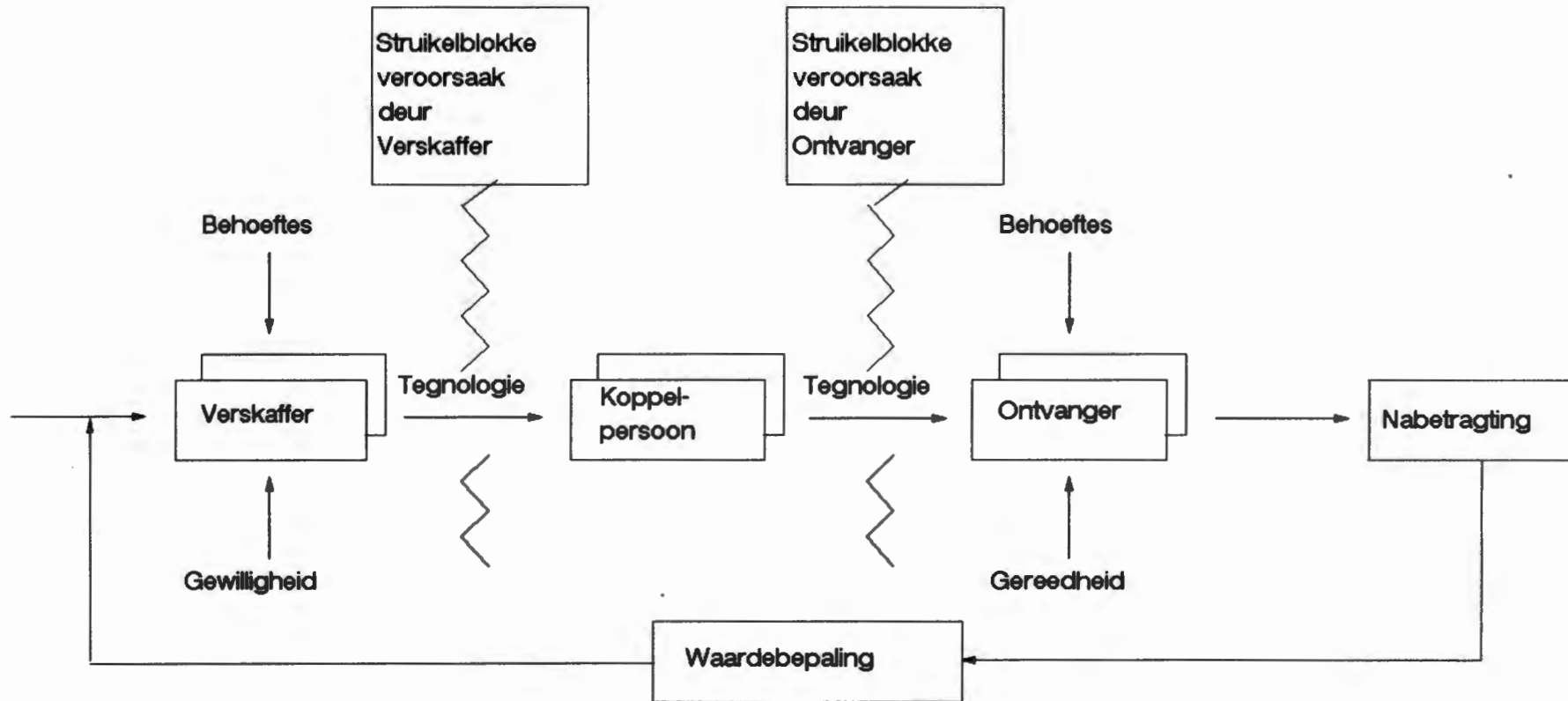
Ten einde 'n nabetragting te hou, moet daar kriteria bestaan waarteen die proses beoordeel kan word. Hierdie kriteria behoort vooraf duidelik en ondubbelsinnig gedefinieer te word, en kan onder andere die volgende insluit: die mate waartoe die oorgedraagde tegnologie voortdurende innovasie stimuleer, of die nuwe tegnologie werk al dan nie en of die nuwe tegnologie die behoeftes van die partye bevestig al dan nie.

Die belangrikheid van 'n beoordeling of waardebeoordeling van die langertermyn- of wyer uitkringende gevolge van tegnologie-oordrag, spruit voort uit die siening dat sosiale probleme geneig is om uit tegnologiese veranderinge voort te spruit (Samli, 1985:13).

Dit is dus van besondere belang om die uitkomst van die oorgedraagde tegnologie te beoordeel. Behalwe die nuwe tegnologie se impak op die entiteit se tegnologiese basis, kan die impak op sosiale gebied eweneens verreikend wees, sodanig s6 dat sommige di6 proses 'social assessment of technology' noem (Samli, 1984:14).

Die basiese model soos gemoduleer in Figuur 4.6, het as grond-

FIGUUR 4.6 : Basiese model vir die oordrag van tegnologie



Bron : Aangepas uit Samli (1984:9)

slag die model soos voorgehou deur Samli, maar is aangepas om die konsep van die skakelpersoon te inkorporeer. Alhoewel die model die indruk mag skep dat die oordrag van tegnologie 'n lineêre proses is, waar die tegnologie in een rigting vloei vanaf verskaffers na ontvangers, dikteer die proses in die meeste gevalle egter 'n wederkerige vloei op 'n iteratiewe wyse tussen verskaffers, koppelpersone en ontvangers. Eweneens is daar gewoonlik meer as een verskaffer, koppelpersoon en ontvanger betrokke by die proses. Die analoog wat Dorf (1988: 303) tref met betrekking tot kommersialisering van tegnologie, illustreer hierdie dinamiese wederkerige interaksie baie duidelik. Dorf vergelyk die kommersialisering van tegnologie met 'n basketbalspel waartydens die spanlede die bal heen en weer, voorwaarts en terug op 'n taktiese wyse hanteer met die doel om uiteindelik die doelpale te bereik en 'n doel aan te teken.

Hierdie model van tegnologie-oordrag, wat ses sleutelkomponente bevat, naamlik die verskaffer, die tegnologie, die skakelpersoon, die ontvanger, die nabetragting en die waardebeoordeling, sal bydra tot 'n beter insig van die tegnologie-oordragproses en vorm die basis vir meer detail besprekings van die tegnologie-oordragproses in latere gedeeltes.

4.2.6 Kommunikasie en tegnologie-oordrag

Wanneer verwys word na die basiese model vir die oordrag van tegnologie, is dit duidelik dat daar 'n groot mate van ooreenkoms bestaan tussen die kommunikasieproses en die tegnologie-oordragproses (Paliwoda en Liebreinz, 1985:55).

Die ooreenkoms tussen kommunikasie en tegnologie-oordrag, en in 'n sekere sin die gelykstelling van die twee prosesse, kom gereeld in die literatuur voor. Die klassieke studies deur Thomas J. Allen dien as voorbeeld. Persoonlike, en dus verbale kontak tussen individue, is deur verskeie studies bewys as synde een van die belangrikste meganismes te wees waardeur tegnologie suksesvol oorgedra word (Allen et al., 1983:208).

As deel van sy studies insake die oordrag van tegnologie ge-

durende 1970 en 1971, het Allen die kommunikasie gedragsspatrone van sy teikengroepe bestudeer, ten einde metodes te identifiseer waarvolgens die tegnologie-oordragproses bevorder kan word (Allen, 1973).

Individue, organisasies en regerings sal dus ook deeglik kennis moet neem van al daardie faktore wat 'n impak maak op die kommunikasieproses, indien sukses met die oordrag van tegnologie behaal wil word.

4.3 Die Bar-Zakay model

'n Meer omvattende model is deur Bar-Zakay (1972) ontwikkel vir die oordrag van tegnologie. Die model het onder andere die volgende ten doel:

- * om 'n aktiwiteitslys voor te stel wat deur individue en organisasies, wat betrokke is by die oordrag van tegnologie, in 'n spesifieke volgorde onderneem moet word
- * om te help met die nabetragting en waardebeoordeling van tegnologie-oordragprojekte deur elemente te lys wat by die proses betrokke is.

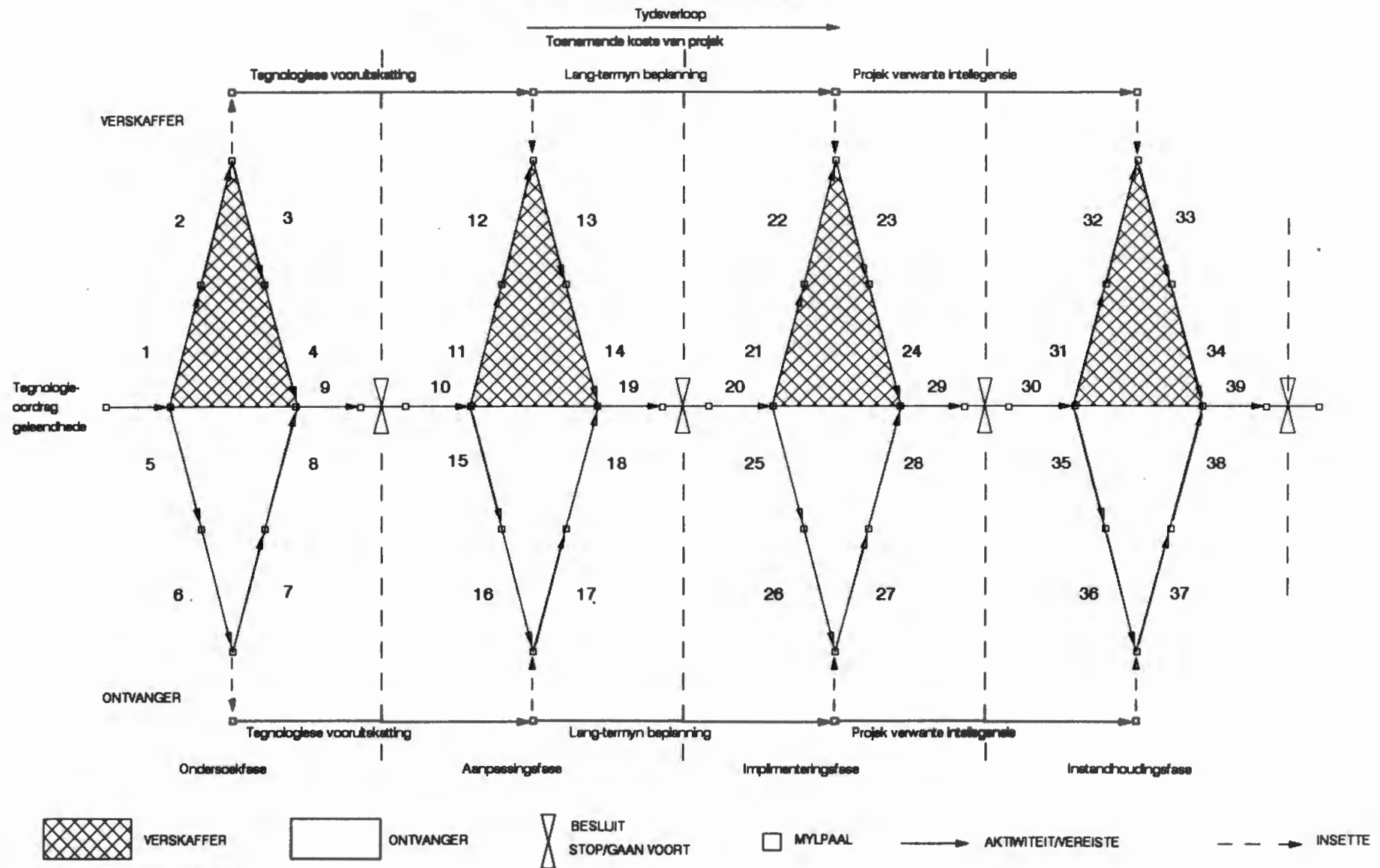
Die model, weergegee in figuur 4.7, is verdeel in twee hoofdele en in vier fases.

Die twee hoofdele verteenwoordig die verskaffer en ontvanger van tegnologie. Die aktiwiteite bo die lyn is daardie aktiwiteite wat Bar-Zakay voorskryf wat deur die verskaffer onderneem of aan voldoen moet word. Terselfdertyd, word die voorskrifte vir die verskaffer onder die lyn aangedui. Aktiwiteite wat op die lyn lê, moet deur beide die verskaffer en die ontvanger onderneem word.

Die vier fases in die model is die ondersoek-, aanpassings-, implimenterings- en instandhoudingsfase.

Bo en onder die model word 'n verdere drie aktiwiteite naamlik

FIGUUR 4.7 : Die Bar-Zakay tegnologie-oordrag model



Bron : Bar-Zakay (1972:3)

tegnologiese vooruitskatting, langtermyn beplanning en 'n inligting-evalueringsaktiwiteit, wat Bar-Zakay 'project-related intelligence' noem, voorgestel. Hierdie aktiwiteite kan onafhanklik van die oordragproses onderneem word, alhoewel die uitkoms van sodanige belang is dat aanbeveel word dat dit vir maksimum voordeel, in die volgorde soos voorgestel in die model, onderneem word.

Die waarskynlikheid vir sukses van enige tegnologie-oordrag sal verhoog indien verskaffers en verbruikers die aktiwiteite wat in die model voorgeskryf word doelbewus onderneem. Baie individue en organisasies neem kortpaaie (spring byvoorbeeld direk na aktiwiteit 9, òf gaan direk van 10 na 19 - verwys na figuur 4.7) wat bydra tot onsuksesvolle oordrag.

Die verskillende fases en aktiwiteite wat van belang is by die oordragproses, word hiernaas aan die hand van figuur 4.7 bespreek. Hierdie bespreking is tot 'n groot mate gebaseer op die werk van Bar-Zakay (1972:2-11).

4.3.1 Die ondersoekfase

'n Voorvereiste vir die oordrag van tegnologie is die bestaan van 'n geleentheid vir oordrag om plaas te vind. Hierdie voorvereiste, wat die aanvang van die ondersoekfase inlyf, beklemtoon die noodsaaklikheid van 'n innoverings-, intelligensie- of analitiese vermoë aan die kant van die rolspelers om hierdie geleenthede, sommige tot op hede onherkend, te identifiseer. Herkenning/identifisering van tegnologiese vermoëns kan verder ook innovering aanspoor. Dit kan aanvaar word dat indien 'n entiteit doelbewus en doelgerig sy tegnologiese vermoëns beoordeel, nuwe ('novel') vermoëns na vore sal kom.

Die ondersoekfase het dus eerstens ten doel dat rolspelers, en/of belangegroep, hulself posisioneer ten opsigte van hul tegnologiese behoeftes en tegnologiese vermoëns binne 'n geformuleerde strategiese raamwerk. 'n Verdere doel van hierdie fase is die ontwikkeling van insentiewe wat rolspelers sal ondersteun in hul soeke na tegnologiese vermoëns wat geïdenti-

fiseerde behoeftes sal aanspreek ('technology pull'), alternatiewelik om behoeftes te identifiseer wat deur beskikbare vermoëns bevredig kan word ('technology push'). Kanale vir kontak moet verder ondersoek word met afsluiting van hierdie fase by die totstandkoming van lewensvatbare oordragkanale of lewensvatbare kontak.

Die spesifieke aktiwiteite wat Bar-Zakay voorhou, sluit onder andere die volgende in (verwys na figuur 4.7):

Verskaffer:

- * Aktiwiteit 1: Identifisering van tegnologiese vermoëns.
- * Aktiwiteit 2: Bepaling van beleid en prioriteite.
- * Aktiwiteit 3: Ontwikkeling van insentiewe om geleenthede te identifiseer waar beskikbare tegnologiese vermoëns toepassing kan vind.
- * Aktiwiteit 4: Daarstelling van tegnologie oordragkanale.
- * Aktiwiteit 9: Vestig lewensvatbare kontak.

Ontvanger:

- * Aktiwiteit 5: Identifisering van tegnologiese behoeftes.
- * Aktiwiteit 6: Bepaling van beleid en prioriteite.
- * Aktiwiteit 7: Ontwikkeling van insentiewe om tegnologiese vermoëns te identifiseer wat behoeftes sal kan bevredig.
- * Aktiwiteit 8: Daarstelling van tegnologie-oordragkanale.
- * Aktiwiteit 9: Vestig lewensvatbare kontak (gesamentlik met verskaffers).

Bogenoemde aktiwiteite word nie alleenlik vir óf die verskaffer óf verbruiker voorgedra nie. Posisionering van tegnologiese vermoëns kan byvoorbeeld ook aanleiding gee tot die identifisering van behoeftes wat meebring dat die verskaffer terselfdertyd 'n potensiële ontvanger word. Rolspelers se rolle, verskaffer teenoor ontvanger, is dinamies omkeerbaar en dit is dus moontlik dat beide partye gemoeid sal wees met al die voorgestelde aktiwiteite. Die relatiewe klem mag egter van

tyd tot tyd verskil.

Die belangrikheid van 'n bewustheid, of kennis, insake beskikbare tegnologie of tegnologiese behoeftes vir tegnologie om oorgedra te word, word deur Orbach (1985a:39) benadruk.

In sekere gevalle is die tegnologiese gaping ('technology gap') tussen potensiële verskaffers en gebruikers egter te groot om enigsins 'n potensiële oordrag voor te stel (Brown et al., 1979:49). In sodanige gevalle tree die koppelpersoon gewoonlik op as skakel tussen die twee partye. Hierdie koppelvermoë is veral belangrik in gevalle waar die wetenskaplike en tegniese infrastruktuur van die ontvanger nie geskik is om tegnologie uit te kies, te verkry en te versorg nie.

Tegnologiese vooruitskatting is van besondere belang gedurende hierdie fase. Hierdie instrument, wat gebruik word om die tegnologie-oordragproses te fasiliteer, word in hoofstuk 9 meer breedvoerig bespreek.

Voordat oorgegaan word na die volgende fase in die oordragproses, behoort 'n besluit geneem te word of daar gesamentlik voortgegaan sal word met die oordrag van die tersaaklike tegnologie al dan nie. Oorwegings wat in dié besluitneming 'n rol speel sluit onder andere die volgende in:

- * die potensiaal van die tegnologie om wel bemark te kan word, alternatiewelik om 'n behoefte te bevredig
- * die tegnologiese gaping ('technology gap') tussen verskaffer en ontvanger - indien hierdie gaping onaanvaarbaar groot blyk te wees, behoort die dienste van 'n koppelpersoon benut te word
- * die mate waartoe daar 'n gemeenskaplike taal, of media, vir kommunikasie beskikbaar is
- * die mate waartoe die beleide en prioriteite van die rolspelers versoenbaar is - indien 'n verskaffer byvoorbeeld as

uitgangspunt besluit het om nie aan 'n gesamentlike projek deel te neem nie tensy sodanige verskaffer 'n beherende posisie beklee, terwyl die ontvanger as uitgangspunt besluit om nie meer as 50 persent eksterne deelname toe te laat nie, is dit duidelik dat daar geen rede is om met onderhandelinge voort te gaan nie

- * inter-persoonlike verhoudings - indien 'n verskaffer byvoorbeeld neersien op 'n ontvanger weens die ontvanger se moontlike gebrekkige kennis van die tegnologie, of vir welke rede ookal, behoort onderhandelinge nie voort te gaan nie
- * toenemende koste verbonde aan die tegnologie-oordragproses - weens die feit dat kostes verbonde aan die oordrag van tegnologie in die algemeen toeneem, soos wat die oordragproses met tyd verloop, sal 'n waardering van die potensiële resultate, teenoor bronne en tyd wat geïnvesteer moet word, besluitneming fasiliteer.

Die gevaar bestaan dat bogenoemde aktiwiteite en oorwegings, wat van belang is tydens die ondersoekfase, nie die aandag geniet wat dit verdien nie en ook dat die aktiwiteite nie in 'n logiese volgorde onderneem word nie. Ongewenste kortpaaie moet ten alle tye verhoed word ten einde die volle potensiaal van die oordragproses te realiseer.

4.3.2 Die aanpassingsfase

Soos voorheen uitgewys, kan tegnologie wat oorgedra word onveranderd in 'n nuwe situasie aangewend word. Alternatiewelik mag veranderinge daaraan, óf aan die konteks waarin die tegnologie toepassing vind, óf aan beide, geskied. In laasgenoemde geval moet die tegnologie, konteks, óf beide aangepas word sodat die tegnologie wat oorgedra word, geskik en toepaslik ('appropriate') is vir die besondere toepassing.

Die aanpassingsfase het, aan die hand van bogenoemde, ten doel om te verseker dat die tegnologie wat potensieel oorgedra kan

word, in alle opsigte geskik is vir beoogde toepassing.

Die eerste stap in hierdie fase (aktiwiteit 10) is die formulering van 'n tegnologie-oordragprojek. Hierdie aanvanklike formulering dien as basis vir ondersoeke en sal in die meeste gevalle, indien nie in alle gevalle, aansienlike herformulering voor die volgende fase ondergaan.

Die spesifieke aktiwiteite wat Bar-Zakay vervolgens voorhou, sluit onder andere die volgende in (verwys na figuur 4.7):

Verskaffer:

- * Aktiwiteit 11: Omgewingsanalise van ontvangers - die konteks waarin die tegnologie toepassing sal vind moet geanaliseer word ten einde te verseker dat die tegnologie daarby sal inpas.
- * Aktiwiteit 12: Evalueer aanpassingsvereistes soos van toepassing. Alhoewel beide die verskaffer en die ontvanger aanpassingvereistes moet evalueer, is die verskaffer oor die algemeen beter gekwalifiseerd om dié tegniese analise te onderneem, met die voorbehoud, dat die korrekte sosio-ekonomiese inligting van die ontvanger beskikbaar is.
- * Aktiwiteit 13: Evalueer koste-implikasies verbonde aan sodanige aanpassings.
- * Aktiwiteit 14: Evalueer uitvoerbaarheid van nodige aanpassings.
- * Aktiwiteit 19: Analiseer koste-effektiwiteit van aangepaste tegnologie en die oordrag daarvan.

Ontvanger:

- * Aktiwiteit 15: Evalueer sosio-ekonomiese implikasies indien die tegnologie oorgedra word - outomatisasie teenoor arbeidsintensiewe prosesse met moontlike gepaardgaande nuwe-effekte dien hier as voorbeeld.

- * Aktiwiteit 16: Evalueer effektiwiteit van tegnologie wat beoog word om oorgedra te word - 'n gebrek aan nasorg-fasiliteite mag byvoorbeeld, in die geval van toerustingoordrag, die tegnologie as oneffektief tipeer.
- * Aktiwiteit 17: Evalueer, soos nodig, alternatiewe tegnologieë of pas die tegnologie en/of konteks aan ten einde neue-effekte of sosio-ekonomiese implikasies te neutraliseer.
- * Aktiwiteit 18: Evalueer die wenslikheid om die tegnologie te implimenteer en oor te dra.
- * Aktiwiteit 19: Analiseer koste-effektiwiteit van aangepaste tegnologie en die oordrag daarvan.

Soos wat die geval was tydens die ondersoekfase, is tegnologiese vooruitskatting van besondere belang gedurende hierdie fase. Tegnologiese vooruitskatting aan die kant van die verskaffer kan onder andere inligting verskaf wat nodig is om die koste van die oordragprojek te evalueer. Deur middel van hierdie vooruitskatting mag die verskaffer ook vind dat, aanvullend tot die beleide en prioriteite wat in die vorige fase bepaal is, hy sy tegnologiese kennis of vermoë moet aanvul. Hierdie instrument, wat gebruik word om die tegnologie-oordragproses te fasiliteer, word in hoofstuk 9 meer breedvoerig bespreek.

Aan die einde van die aanpassingsfase word 'n tweede belangrike besluitnemingspunt bereik waartydens die rolspelers moet besluit of voortgegaan moet word met die oordrag-projek al dan nie. Oorwegings wat in dié besluitneming 'n rol speel, sluit onder andere die volgende in:

- * die mate van konsensus rakende uitvoerbaarheid en wenslikheid
- * en koste effektiwiteit gemeet aan die beleide en prioriteite wat tydens die ondersoekfase bepaal is.

Die nie-lineariteit van die oordragproses word hier duidelik

geïllustreer. Indien daar teen verdere oordrag besluit word, met behoeftes steeds onbevredig, sal daar noodwendig teruggekeer word na die ondersoekfase en vorming van (moontlike) nuwe alliansies.

Weereens moet gewaak word teen die neem van kortpaaie - byvoorbeeld direk vanaf aktiwiteit 10 na 19. Kortpaaie sal daartoe lei dat die formulering van die oordragprojek gevolg sal word deur 'n minder volledige koste-effektiwiteitsanalise deurdat die oorwegings wat in voorafgaande uiteengesit is, nie volledig in ag geneem word nie. Dit kan aanleiding gee tot mislukking van die hele projek en gepaardgaande verkwisting van waardevolle bronne.

4.3.3 Die implimenteringsfase

By die aanvang van die implimenteringsfase behoort tegnologie, en aanpassingsvereistes soos nodig, geïdentifiseer te wees wat voldoen aan die onderskeie behoeftes en kriteria van die verskaffer en die ontvanger. 'n Tegnologie-oordragprojek is op hierdie stadium geïdentifiseer wat sosiaal en ekonomies wenslik geag word.

Die implimenteringsfase het nou ten doel die verkryging van bronne wat nodig is vir die oordrag en implimentering van die betrokke tegnologie. 'n Verdere doel is die skepping van 'n milieu wat implimentering van sodanige paslike ('appropriate') tegnologie, moontlik eerstens op 'n proef grondslag, sal ondersteun. Vooroordele jeens dié tegnologie, gevestigde belange, en gevolglike weerstand teen veranderinge wat mag voortspruit uit implimentering, moet deeglike oorweging gedurende hierdie fase geniet.

Die spesifieke aktiwiteite wat Bar-Zakay voorhou vir oorweging en uitklaring gedurende hierdie fase, sluit onder andere die volgende in (verwys na figuur 4.7):

Verskaffer:

- * Aktiwiteit 20: Bronnewerwing - hoofsaaklik kapitale hulp-bronne.
- * Aktiwiteit 21: Skenk oorweging aan kapitale- en toerusting-vereistes nodig vir die oordrag.
- * Aktiwiteit 22: Oorkom vooroordele.
- * Aktiwiteit 23: Verskaf opleiding.
- * Aktiwiteit 24: Oorkom weerstand teen verandering.
- * Aktiwiteit 29: Implimenteer loodsprojek.

Ontvanger:

- * Aktiwiteit 20: Bronnewerwing - hoofsaaklik menslike hulp-bronne. Waar die tegnologie nuwe of unieke vaardighede vereis, moet die verskaffer sodanige bronne werf indien interne opgradering van bronne nie moontlik of wenslik is nie.
- * Aktiwiteit 25: Bou 'n koherente organisasie. Wanneer toereikende personeel beskikbaar is, moet verseker word dat daar samehorigheid tussen die lede bestaan. Verskille in waardesisteme moet veral aandag geniet.
- * Aktiwiteit 26: Skenk oorweging aan mense en hul emosies.
- * Aktiwiteit 27: Verskaf ondersteunende elemente soos nodig. Aangesien tegnologie nie binne 'n vakuum aangewend word nie moet die verskeie ondersteunende elemente, soos byvoorbeeld primêre grondstof/produkte, instandhoudingfasiliteite, vergoedingstelsels en opleidingfasiliteite, aangespreek word.
- * Aktiwiteit 28: Verseker organisatoriese ondersteuning, veral binne 'n burokratiese milieu. Aspekte wat onder andere in ag geneem moet word, is die 'not-invented-here' verskynsel en persoonlike onsekerheid. Persoonlike onsekerheid, veral wanneer 'n persoon 'n gesagsposisie

beklee, sal na alle waarskynlikheid persoonlike behoeftes van sodanige omvang na vore bring dat organisatoriese behoeftes gedomineer word. Die gevolglike patologiese of burokratiese gedrag manifesteer in onder meer streng (in die negatiewe sin) toesig-houding, versuim om te deleger, klem op regulasies, kwantitatiewe norme, superioriteit, aandrang op kantoorprotokol, vrees vir innovasie en versperring van kommunikasie.

* Aktiwiteit 29: Implimenteer loodsprojek.

Aangesien etlike jare kan verloop tussen die aanpassingsfase en die implimenteringsfase, word langtermyn beplanning belangrik. Soos aangedui in die model behoort langtermyn beplanning egter reeds in aanvang te neem voordat die implimenteringsfase bereik word. Tydsverloop kan tot gevolg hê dat toestande verander wat aannames of uitgangspunte ongeldig maak. Tegnologiese vooruitskatting fasiliteer ook langtermynbeplanning deurdat vooruitskattings toekomstige tegnologiese tendense identifiseer waarvoor, tydens langtermynbeplanning, voorsiening gemaak kan word.

Bogenoemde aktiwiteite en oorwegings sal die partye in 'n posisie plaas om 'n loods- of proefprojek van stapel te stuur. Op hierdie stadium is die partye nie tot volskaalse implimentering verbind nie. Die hoofogmerk tydens die proeffase is om hipoteses te toets, asook om meer sekerheid te kry of met die projek voort gegaan moet word. Twee kriteria dien hier as riglyne:

- * identifisering van probleme wat sodanige veranderings aan die tegnologie-oordragprojek noodsaak dat 'n totale ander benadering, of proefprojek, meer geskik sal wees
- * identifisering van probleme wat nie sonder oormatige risiko, vir beide verskaffer en ontvanger, tydens die instandhoudingsfase opgelos kan word nie.

4.3.4 Die instandhoudingsfase

Die aktiwiteite wat gedurende die instandhoudingsfase onderneem moet word, welke fase in aanvang neem met volskaalse implimentering van die tegnologieprojek, het ten doel om te verseker dat opskaling van die loodsprojek wel haalbaar was asook versoenbaar is met die stelsels/sisteme wat sodanige tegnologie moet ondersteun. Nieuwe-effekte, wat nie gedurende die proef-fase geïdentifiseer was nie, kan tydens opskaling na vore kom en moet geïdentifiseer word. Diversifikasie geleenthede, voort-spruitend uit die implimentering van die tegnologie, asook voortgesette navorsing en ontwikkeling, behoort aandag te geniet. Die mate van voortgesette verskafferbetrokkenheid, wat kan wissel van verskansing tot totale onttrekking, moet verder uitgeklaar word. Die instandhoudingsfase sluit af met 'n evaluasie van die netto voordele behaal en die uiteindelijke suksesse daarvan.

Die spesifieke aktiwiteite wat Bar-Zakay voorhou vir oorweging en uitklaring gedurende hierdie fase, sluit onder andere die volgende in (verwys na figuur 4.7):

Verskaffer:

- * Aktiwiteit 30: Volskaalse implimentering van die tegnologie-oordragprojek.
- * Aktiwiteit 31: Deleger gesag na ontvanger. Hierdie aspek is veral van belang indien die verhouding tussen verskaffer-/ontvangerdeelname gedurende die implimenteringsfase hoog was. In baie gevalle is verskaffers huiwerig om hierdie stap te neem. Redes wat onder andere hiertoe kan bydra, sluit onder meer die volgende in: vrees dat hulle beheer oor die 'eindomsreg' van die tegnologie sal verloor, pogings om tegnologiese afhanklikheid te verseker vir toekomstige ekonomiese voordeel en beskerming van aanvanklike beleggings.
- * Aktiwiteit 32: Behulpzaam met probleemoplossing en ontknel-

ling. Selfs nadat gesag na die ontvanger oorgedra is, moet die ontvanger verseker dat die verskaffer behulpsaam is met probleemoplossings en ontknelling, soos nodig. Gevalle kom voor waar die tegnologie-oordrag gefaai het weens die totale onttrekking van die verskaffer ná die implimenteringsfase. Die mate van voortgesette (nodige) betrokkenheid wat kan wissel van verskansing tot totale onttrekking, moet uitgeklaar word.

- * Aktiwiteit 33: Identifiseer diversifikasie moontlikhede. Nuwe idees wat mag voortspruit uit die oordragprojek, tegnologiese vooruitskattings en intelligensie-versameling ('intelligence gathering') mag moontlik alternatiewe toepassingsmoontlikhede openbaar.
- * Aktiwiteit 34: Evalueer netto voordele. Aangesien dit moontlik is dat rolspelers 'n oordragprojek met 'n sekere doel loods, maar resultate behaal het wat verskil van die aanvanklike doelwit, word die term 'netto voordeel' gebruik. Dit dui dus daarop dat, alhoewel onsuksesvol in aanvanklike doel, die oordrag in geheel beoordeel wel suksesvol geag kan word. Die sukses, of mislukking, van die tegnologie-oordragprojek moet derhalwe holisties beoordeel word, eerder as binne die beperkte oorspronklike siening.
- * Aktiwiteit 39: Evalueer sukses. Op hierdie stadium behoort die sukses van die projek in 'n breë sin beoordeel te word. Kriteria wat oorweeg moet word, sluit onder andere die oorspronklike verwagtinge teenoor huidige prestasie en die netto voordeel in.

Ontvanger:

- * Aktiwiteit 30: Volskaalse implimentering van die tegnologie-oordragprojek.

- * Aktiwiteit 35: Evalueer versoenbaarheid met ondersteunende elemente.
- * Aktiwiteit 36: Evalueer newe effekte.
- * Aktiwiteit 37: Onderneem navorsing en ontwikkeling.
- * Aktiwiteit 38: Evalueer netto voordeel.
- * Aktiwiteit 39: Evalueer sukses.

Soos voorheen genoem, moet die verskillende aspekte wat by die oordragproses betrokke is, voortdurend beoordeel word en terug gevoer word na die toepaslike punt of fase in die model. Afleidings gedurende die instandhoudingsfase is in 'n sekere sin meer belangrik weens sodanige afleidings se potensiaal in die beoordeling van die relatiewe belangrikheid van foute en hul effek op die uitkoms van die projek.

Weereens word daarop gewys dat baie tegnologie-oordragprojekte kortpaaie neem, vanaf volskaalse implimentering na sukses-evaluering, sonder dat aandag geskenk word aan genoemde aktiwiteite en oorwegings. Verder gebeur dit ook dat sukses-evaluering nie plaasvind nie en dat gebrekkige projekte so-doende toegelaat word om vanself stadig dood te gaan in plaas daarvan dat dit onmiddellik uitgeskakel word. Dit neem net soveel moed en wysheid om 'n projek uit te skakel as wat dit neem om te begin.

Vanuit voorafgaande bespreking van die tegnologie-oordrag-model, kom die volgende belangrike sienings na vore:

- * Vir suksesvolle tegnologie oordrag om plaas te vind, moet die rolspelers aansienlike analitiese vermoëns besit. Die gebrekkige vermoë van individue en organisasies, om aktiwiteite soos stelselanalise, tegnologiese vooruitskattings, langtermyn beplanning, en intelligensie-versameling te onderneem, dra onder andere daartoe by dat baie geleenthede tot oordrag nie realiseer nie óf dat tegnologie se volle potensiaal nie benut word nie. Die vestiging van hierdie vermoëns, tesame met 'n tegnologiese oriëntasie aan die kant van die rolspelers, sal individue en organisasies instaat stel om hul bronne meer doeltreffend te be-

nut, by meer tegnologie-oordragprojekte betrokke te raak, en tegnologie meer suksesvol in bestaande prosesse of produkte of praktyke te integreer.

- * Die belangrikheid van toepaslike ('appropriate') tegnologie kan nie oorbeklemtoon word nie. Veiligheid, veral in bedrywe waar die prosesse inherent riskant is en die invloed van tegnologie op die kwaliteit van werklewe, mag nie verontagsaam word nie. Tensy individue en organisasies die vermoëns skeep om risiko's en sosio-ekonomiese implikasies te analiseer, sal hulle die gevolge van ontoereikende besluitneming self moet dra.

4.4 Die Orbach model

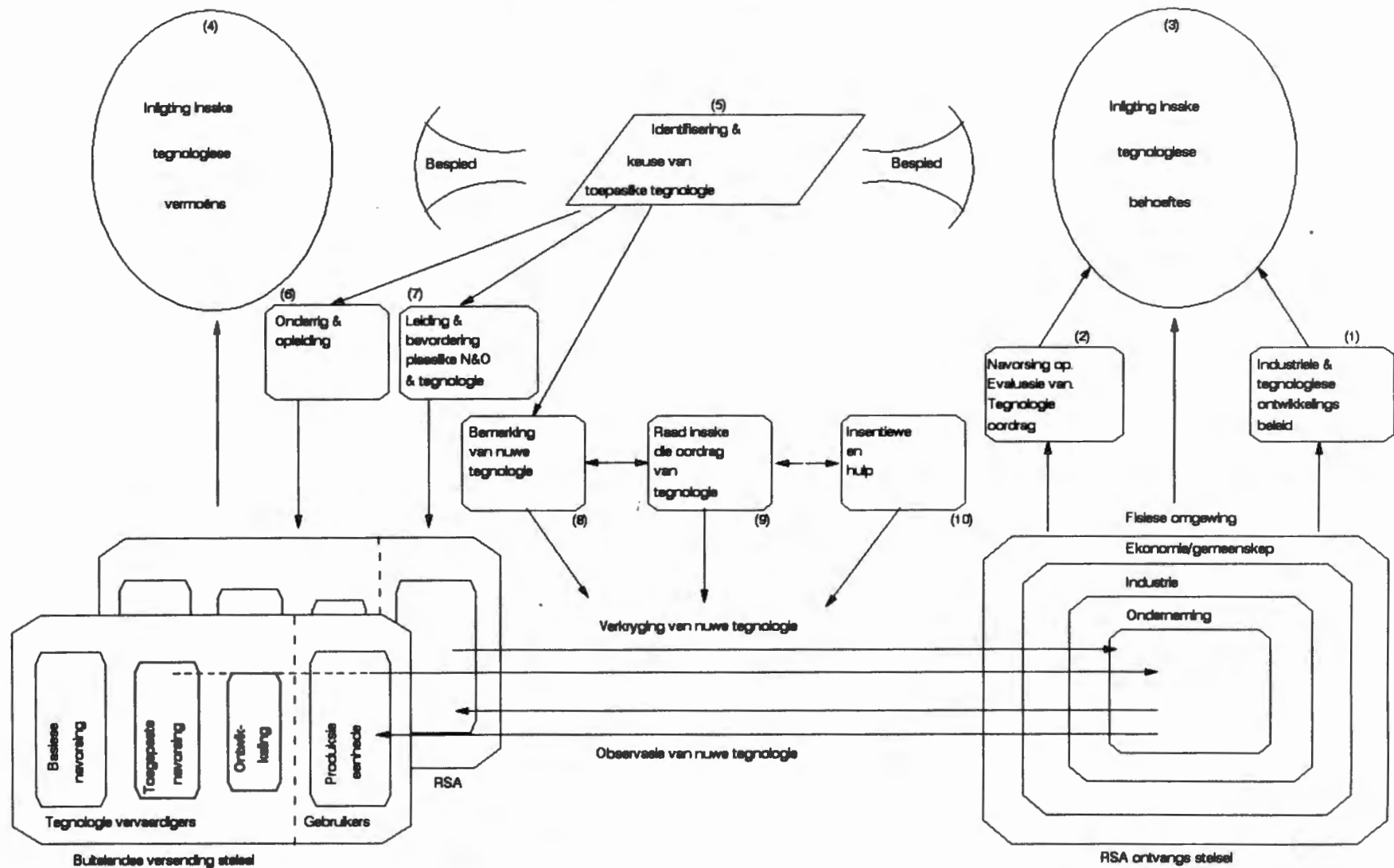
Voortspruitend uit die werk en verslag van 'n studiegroep, onder voorsitterskap van Dr. Klue, waarin die formulering van 'n nasionale tegnologie beleid vir die RSA onder andere aanbeveel word, het Orbach (1985a: 37-40; 1985b: 44-46) 'n model ontwikkel wat vir die ontwikkeling en oordrag van tegnologie benut kan word.

Die kern van hierdie model, weergegee in figuur 4.8, verteenwoordig inligting insake tegnologiese behoeftes (item 3), inligting insake tegnologiese vermoëns (item 4), en die identifisering en keuse van toepaslike tegnologieë (item 5) ten einde behoeftes en vermoëns te versoen. Die proses van identifisering en keuse van toepaslike ('appropriate') tegnologie kan derhalwe, soos ook aangedui deur Bar-Zakay, slegs onderneem word nadat genoegsame inligting oor benodigde en beskikbare tegnologie versamel en verwerk is.

4.4.1 Tegnologiese behoeftes

Volgens Orbach is die hoeksteen van enige stelsel, wat die ontwikkeling en oordrag van tegnologie na produksie eenhede ten doel het, 'n inligtingspoel van die tegnologiese behoeftes van sodanige produksie eenhede. Om hierdie inligtingspoel te fasiliteer, stel Orbach die volgende voor:

FIGUUR 4.8 : Die proses van tegnologie-ontwikkeling en -oordrag
(Die Orbach model)



Bron : Orbach (1985a:39)

- * die ontwikkeling van analitiese instrumente vir die sistematiese bepaling van die tegnologiese behoeftes van 'n onderneming of industrie
- * die daarstelling van 'n groep ('body') wat die tegnologiese behoeftes van elke produksie-eenheid of industrie, afhangend van die vlak waarop gefokus word, sal kan bepaal deur gebruikmaking van sodanige instrumente wat die verkreeë inligting in 'n omvattende, maklik toeganklike poel kan saamvat en wat gemeenskaplike behoeftes sal kan identifiseer wat bevredig kan word deur die benutting van sekere onderliggende nuwe tegnologieë.

4.4.2 Tegnologiese vermoëns

Nadat die tegnologiese behoeftes gedefinieer is, kan sodanige behoeftes bevredig word deur self-ontwikkeling, óf deur die oordrag van toepaslike tegnologie. Suksesvolle oordrag kan egter alleen plaasvind indien kennis of inligting bestaan van welke tegnologie beskikbaar is. Weens die diversiteit van inligting en bronne, sien Orbach 'n sentrale poel van inligting, insake beskikbare tegnologieë, as 'n noodsaaklike deel van 'n tegnologie ontwikkeling- en oordragsisteen.

Die daarstelling van sodanige inligtingspoel, en die voortdurig en sistematies aanvulling daarvan, behoort dringende aandag te geniet.

4.4.3 Toepaslike tegnologie

Die proses van identifisering en keuse van toepaslike tegnologie kan slegs onderneem word nadat genoegsame inligting oor benodigde en beskikbare tegnologie versamel en verwerk is. 'n Groep mense, of individue na gelang van die omstandighede, wat 'n in diepte insig het rakende industriële bestuur, sosio-ekonomiese prosesse, asook tegnologie, moet beide inligtingspoele ondersoek ('scan') om sodoende tegnologiese probleme en tegnologiese oplossings bymekaar te bring. Hierdie uitgelese

groep, uitbeelding '5' in figuur 4.8, moet die onderneming vandag inlig welke onderliggende of spesifieke tegnologieë in die toekoms vereis word. Dié groep moet verder die onderneming oor raad bedien van watter van hierdie tegnologieë vanuit eksterne bronne verkry kan word en wat self ontwikkel moet word.

Met verwysing na vorige besprekings is dit duidelik dat genoemde individue, of groep, die klassieke eienskappe besit en die klassieke rol vervul van die sogenaamde tegnologiese koppelpersoon ('technology gatekeeper').

Deur bogenoemde tegnologieë te omskryf, sal sodanige koppelpersone belangrike riglyne aan daardie ander entiteite, wat deel van die voorgestelde sisteem vorm, kan verskaf ten einde hulle instaat te stel om die tegnologie-oordragproses te stimuleer.

4.5 Samevatting

Die basiese model vir die oordrag van tegnologie, asook die meer omvangryke modelle deur Bar-Zarkay en Orbach, verskaf insig rakende die rolspelers en faktore wat in ag geneem moet word indien die sukses van tegnologie-oordrag verseker wil word.

Die voorafgaande gedeelte konsentreer derhalwe op die algemene proses van tegnologie-oordrag met toeligting van die primêre rolle en verantwoordelikhede van tegnologieverskaffers, tegnologieverbruikers, tegnologiese koppelpersone, die veelvuldige onderbou van tegnologie, die verskillende fases waardeur die oordragproses normaalweg beweeg tesame met die aspekte en oorwegings wat aandag behoort te geniet.

Opsommend kan die tegnologie-oordragproses aldus saamgevat word:

Suksesvolle tegnologie oordrag kan slegs onderneem word indien inligting oor tegnologiese behoeftes én tegnologiese vermoëns, wat die potensiaal het om sodanige behoeftes te bevredig, versamel en versoen word. Hiërdie proses,

waartydens behoeftes en vermoëns bymekaar gebring word, impliseer ten minste twee rolspelers - 'n entiteit met behoeftes (potensiële tegnologie-ontvangers) en 'n entiteit met vermoëns (potensiële tegnologieverskaffers).

Inligting oor tegnologiese behoeftes en vermoëns alleen waarborg nie suksesvolle tegnologie-oordrag nie. Ten einde 'n versoening te bewerkstellig, moet daar 'n persoon (of persone) wees wat doelgerig/doelbewus die oordrag fassiliteer en bevorder - die sogenaamde koppelpersoon.

Verskillende fases kan verder gedurende die verloop van die oordragproses geïdentifiseer word - die ondersoekfase, aanpassingsfase, implimenteringsfase en instandhoudingsfase. Soos wat die oordragproses deur hierdie fases vorder, vanaf die aanvanklike identifisering van 'n tegnologie-oordrag-geleentheid tot uiteindelijke volskaalse implimentering en suksesbeoordeling, moet deurentyd gewaak word teen die verontagsaming van belangrike oorwegings en besluitnemingskriteria.

Die dominante rol wat direkte persoonlike kontak speel in die tegnologie-oordragproses, beklemtoon die belangrikheid van inter-persoonlike kontak en die nodigheid om persoonlike kontak, veral buite die entiteit se grense, uit te brei. Hierdie aspek ondersteun die siening dat die tegnologie-oordragproses in wese 'n kommunikasie-proses is - sonder kommunikasie (geskrewe sowel as verbaal, maar spesifiek direkte persoonlike verbale kommunikasie) kan tegnologiese behoeftes/vermoëns nie bekend gemaak word nie.

HOOFSTUK 5

TEGNOLOGIE OORDRAGMEGANSIMES/KANALE

5.1 Inleiding

Soos aangedui in die Bar-Zakay model begin enige tegnologie-oordragprojek met die identifisering van tegnologiese behoeftes en vermoëns.

Vir elke tegnologiese behoefte is daar egter meer as een tegnologiese antwoord. Inteendeel, in die versameling tegnologiese antwoorde mag daar sommige wees wat meer geskik of toepaslik is om die behoefte te bevredig. Die vraag oor hoe toepaslike tegnologie geïdentifiseer word, moet derhalwe beantwoord word.

Die handeling om tegnologiese probleme met tegnologiese antwoorde bymekaar te bring, kan volgens Orbach (1985b:46) slegs doelmatig onderneem word indien genoeg inligting insake benodigde en beskikbare tegnologie versamel en verwerk word. Die bronne vir sodanige tegnologiese inligting is veelvuldig. Navorsing (Allen et al., 1983:201) bevestig die feit dat nuwe idees of tegnologie selde vanaf een enkele bron afkomstig is. Stukkies en brokkies inligting wat uiteindelik 'n nuwe idee vorm, is afkomstig vanaf 'n magdom en verskeidenheid van bronne.

'n Onderskeid kan ook verder gemaak word tussen die bronne (tipe en herkoms) vir die aanvanklike ontwikkeling van die tegnologiese idee en die uiteindelijke bronne vir probleemoplossing.

5.2 Bronne vir aanvanklike idee

'n Studie wat deur Allen et al. (1983:201) onderneem is, het aangetoon dat minder as 20 persent van die aanvanklike idees binne 'n onderneming hul oorsprong het. Hierdie bevinding beklemtoon die mate waarop ondernemings op eksterne tegnologie-

bronne steun. Ander studies ondersteun hierdie afhanklikheid op bronne ekstern tot die onderneming. Tabel 5.1 hiernaas som hierdie eksterne afhanklikheid op.

Tabel 5.1
Innoverende idees/inligting afkomstig vanaf bronne
ekstern tot die onderneming

Studie	Verhouding(%)
Allen, Hyman en Pinckney	83
Carter en Williams	67
Myers en Marquis	78

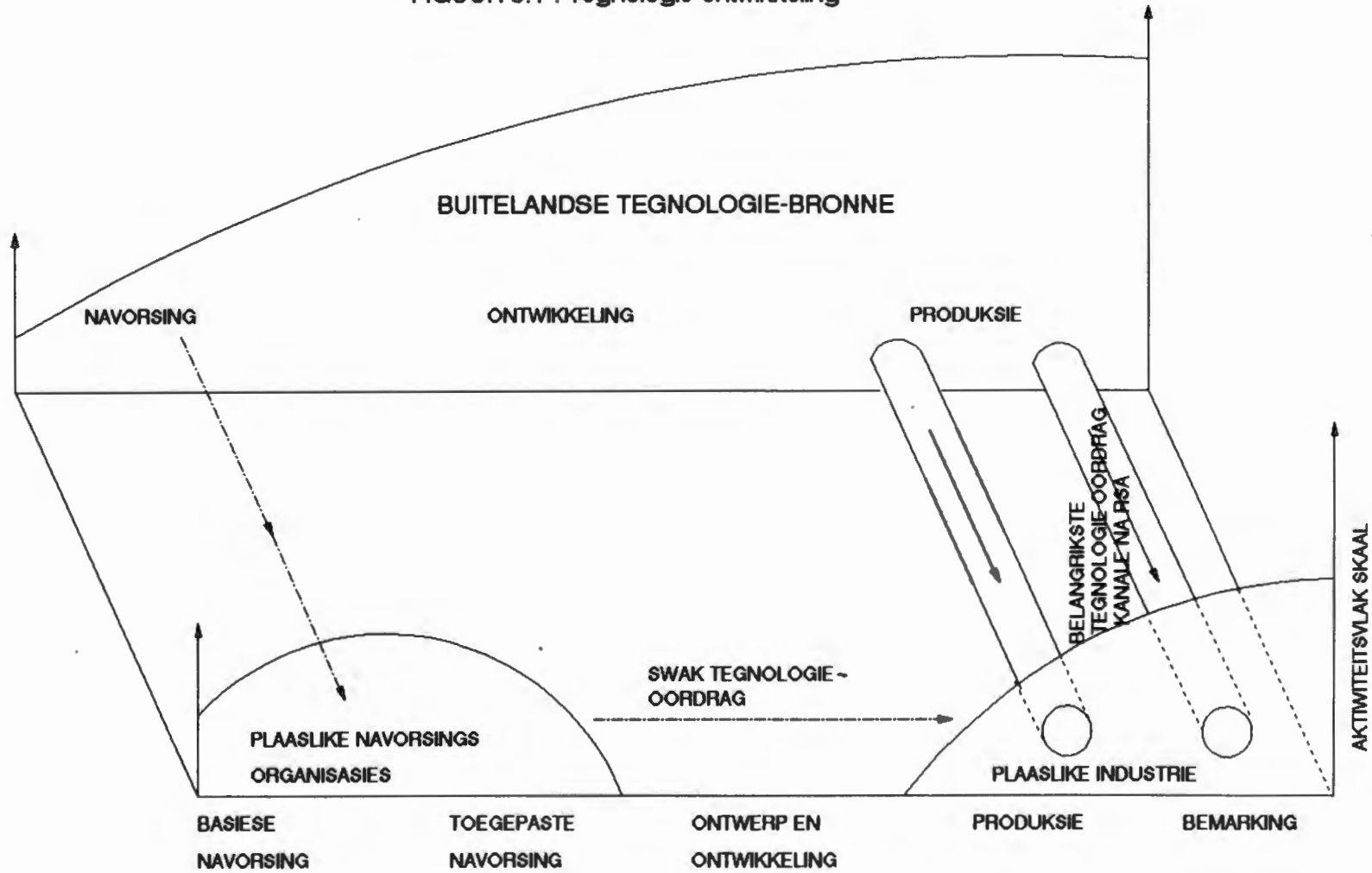
Bron: Allen et.al.(1983:201)

Die studie deur Allen et al. was in Spanje, Ierland en Mexico onderneem. Alhoewel hierdie resultate nie noodwendig veralgemeen kan word en van toepassing gemaak kan word op alle lande en ondernemings nie, wil dit tog blyk dat 'n soortgelyke tendens in Suid-Afrika teenwoordig is. Vergelykbare studies vir die RSA-situasie kon nie deur die skrywer gevind word nie. De Wet (1990a) se uitbeelding van tegnologiese aktiwiteite in die RSA (Figuur 5.1) toon egter dat die belangrikste bronne van tegnologie tans in die buiteland gesetel is.

Uit 'n beoordeling van die inligting wat afkomstig is vanuit bronne ekstern tot die onderneming (Tabel 5.2), kan die volgende afgelei word:

- * feitlik alle inligting word bekom deur direkte persoonlike kontak
- * omtrent 15 persent van aanvanklike idees was afkomstig van die een of ander publikasie, met die helfte daarvan vanuit handelsblaaie
- * die vloei van tegnologie geskied hoofsaaklik deur informele kanale

FIGUUR 5.1 : Tegnologie-ontwikkeling



(Bron: Ongepubliseerde notas deur Prof. G De Wit, Universiteit van Pretoria)

Tabel 5.2

Bronne (ekstern tot onderneming) van aanvanklike idees vir innovasie

Bron	Verhouding(%)
Verskaffer of leweransiers	28.9
Binnelands	5.5
Buitelands	23.4
Ondernemings in dieselfde industrie	22.9
Binnelands	4.1
Buitelands	18.8
Ondernemings in verskillende industrieë	2.3
Binnelands	1.8
Buitelands	0.5
Moedermaatskappye	6.4
Binnelands	0.9
Buitelands	5.5
Kliënte ondernemings	4.6
Binnelands	1.4
Buitelands	3.2
Privaat-konsultante	5.0
Binnelands	1.8
Buitelands	3.2
Regeringsgeborgde navorsingsinstellings	0.9
Ander regeringsinstellings	2.3
Universiteite	2.3
Industrie assosiasies	2.8
Handelskoue	6.4
Binnelands	1.8
Buitelands	4.6
Handelsblaaie	7.8
Publikasies (uitgesluit handelsblaaie)	7.3
Totaal	99.9

Bron: Allen et.al.(1983:201)

- * dokumentasie, as middel tot tegnologie-oordrag, is sekondêr tot direkte persoonlike kontak
- * ander ondernemings, en tot 'n groot mate buitelandse konkurent, is belangrike bronne van tegnologie - feitlik 60 persent van aanvanklike idees was van hierdie bronne afkomstig
- * buitelandse kontak is baie hoog - selfs met die uitsluiting van moedermaatskappye was buitelandse ondernemings verantwoordelik vir meer as die helfte van die aanvanklike idees en tegnologie wat innovasie gestimuleer het

- * daar was bevind dat formele agentskappe, wat gestig is om tegnologie oor te dra, se impak nie noemenswaardig was nie
- * alhoewel die lande in die Allen et. al. studies navorsing-instansies gestig het om industriële tegnologie te ondersteun, was gevind dat relatief min aanvanklike idees hul oorsprong in hierdie bronne het - daar was selfs gevind dat universiteite meer idees vir industriële gebruik genereer as die navorsinginstansies. Tesame het die universiteite en navorsinginstansies minder as 1 persent van nuwe tegnologiese idees verskaf.

5.3 Inter-industrieverariasies

Afhanklik van die industrie of sektor waarin 'n onderneming bedrywig is, is daar 'n groot verskil in die tipe bronne wat vir tegnologie benut word (Allen et al., 1983:203). Die bronne van tegnologie wat benut word, hang onder andere af van die industrie (of sektor) se struktuur, tegnologiese ontwikkeling en buitelandse aandeelhouding. Daar kan verwag word dat die vloeï van tegnologie afhanklik sal wees van sodanige industriële eienskappe.

'n Hipotese wat uit bogenoemde voortspruit, is dat ondernemings wat deel vorm van industrieë met gevorderde tegnologiese ontwikkelingsvlakke, 'n hoër verhouding aanvanklike idees vir innovasie intern sal bydra in vergelyke met ondernemings in minder ontwikkelde industrieë.

5.4 Verskille tussen lande

Die fokus wat lande plaas op byvoorbeeld proses- teenoor produkinnovasies, die gebruik van interne teenoor eksterne bronne binnelands, en binnelands teenoor buitelands, hang van 'n verskeidenheid faktore af. Hierdie faktore sluit verskille in ontwikkelingsvlakke van lande wêreldwyd, die geskiedenis van die land en geografie in (Allen et al., 1983:206).

Tabel 5.3 gee 'n aanduiding van die bronne wat 'n steekproef van vergelykbare kleinere ondernemings, gegroepeer per land, benut vir verkryging van tegnologie.

Tabel 5.3

Bronne (ekstern tot firma) van aanvanklike idees vir innovasies

Bronne	Ierland	Spanje	Mexico	Brazilië	Australië
Binnelandse firmas(%)	11.4	13.8	11.1	17.6	
Buitelandse firmas(%)	47.9	34.5	22.2	14.7	91.7
Regeringsgeborgde navorsingsinstansies(%)	14.0	0	0	2.9	2.9
Handelskoue(%)	6.4	17.2	0	2.9	
Publikasies(%)	9.3	27.6	44.4	8.8	2.9
Ander(%)	23.6	6.9	22.2	52.9	2.5

Bron: Allen et.al. (1983:202)

Alhoewel hierdie resultate eweneens nie veralgemeen kan word nie, kan Suid-Afrikaanse ondernemings wel kennis neem van die tendense wat na vore kom.

Ten eerste is die dominansie van kontak met ander ondernemings baie duidelik. In die geval van Australië word geen onderskeid getref tussen binnelandse of buitelandse ondernemings nie. Weens Australië se ligging kan aanvaar word dat die meerderheid bronne binnelands geleë is. Ierland se ligging daarteenoor blyk buitelandse ondernemings as tegnologiebron te bevoordeel. Oor die algemeen is buitelandse onderneming 'n belangrike tegnologiebron wat ontgin behoort te word.

'n Verdere aspek waarop gelet kan word, is die evaluasie van die rol wat navorsingsinstellings vervul as verskaffers van tegnologie in die onderskeie lande. Alhoewel al vyf lande so-danige instansies onderhou, speel geen 'n noemenswaardig rol nie.

Dokumentasie speel eweneens 'n klein rol as inligtingsbron vir tegnologie. Dokumentasie- en verspreidingstelsels, in isolasie gesien, dra weinig by tot die oplossing van tegnologiese ontwikkelingsprobleme.

Indien kennis geneem word van die beskikbare bronne wêreldwyd en die tendense wat uit studies (soos die deur Allen en andere) na vore kom, behoort ondernemings, gegewe hulle posisionering in die mark, beter daartoe in staat te wees om hulle tegnologiese behoefte te bevredig of om hulle tegnologiese vermoë te bemark.

5.5 Bronne vir probleemoplossing

Nadat 'n onderneming die besluit geneem het om voort te gaan met die ontwikkeling en/of oordrag van 'n nuwe produk- of proste-tegnologie, moet daar normaalweg verskeie probleme oorkom word voordat implimentering suksesvol kan geskied.

Alhoewel baie van hierdie 'probleme' deur eie personeel opgelos kan word, word hulp en bystand ook vanaf eksterne bronne verkry. Allen et al. (1983:206) het bevind dat meer as twee derdes van die probleemoplossingsinligting en tegnologie, hul oorsprong het in bronne ekstern tot die organisasie. (Tabel 5.4)

Die belangrikste bronne buite die onderneming is verskaffers en leweransiers. Hierdie feit kan onder andere daaraan toegeskryf word dat vervaardigers van produksietoerusting tot waarborge verbind is en derhalwe kontraktueel verbind is om betrokke te wees by probleme tydens implimentering of inbedryfstelling.

Die relatiewe belangrikheid van buitelandse kontak toon 'n afname gedurende die probleemoplossingsfase (vergelyk tabelle 5.2 en 5.4). Die verskil word primêr opgeneem deur bydraes intern tot die onderneming.

5.6 Samevating

Die bronne vir die aanvanklike ontwikkeling van tegnologiese idees en die uiteidelike bronne vir probleemoplossings is oral te vinde. Die relatiewe belangrikheid van sodanige tegnologiese bronne vir 'n besondere onderneming word deur 'n

Tabel 5.4

Bronne wat benut word tydens die probleemoplossingsfase en wat verband hou met implimentering van innovasies

Bronne	Verhouding(%)
Intern tot onderneming	31.8
Verskaffer of leweransiers	29.4
Binnelands	8.8
Buitelands	20.6
Ondernemings in dieselfde industrie	8.2
Binnelands	1.2
Buitelands	7.1
Ondernemings in verskillende industrieë	1.2
Binnelands	1.2
Buitelands	0.0
Moedermaatskappye	5.9
Binnelands	0.0
Buitelands	5.9
Kliënte ondernemings	1.2
Binnelands	1.2
Buitelands	0.0
Privaat-konsultante	8.9
Binnelands	6.5
Buitelands	2.4
Regeringsgeborgde navorsingsinstellings	1.2
Ander regeringsinstellings	1.2
Universiteite	3.5
Handelskoue	0.6
Binnelands	0.0
Buitelands	0.6
Handelsblaaie	4.1
Publikasies (uitgesluit handelsblaaie)	2.9
Totaal	100.1

Bron: Allen et.al. (1983:206)

magdom faktore beïnvloed. Daar sal nie hier gepoog word om dié faktore te omskryf en sodoende 'n universeel toepasbare resep te probeer formuleer van welke bronne wanneer en in welke verhouding hulle benut moet word nie. 'n Beoordeling van tendense, waargeneem tydens studies in dié verband, te-same met gevolgtrekkings wat daarmee verband hou, sal ondernemings in 'n gunstiger posisie plaas om tegnologiese bronne meer optimaal te ontgin.

Kontak buite die onderneming se grense en in besonder internasionale kontak, blyk van besondere belang te wees vir onder-

nemings wat deur tegnologie hul mededingende voordele wil vestig, beskerm of versterk. Die uitbouing van internasionale netwerke behoort dus op die agenda van ondernemings geplaas te word.

'n Onderneming moet daarop let dat bronne wat wel deur sodanige onderneming benut word (bewustelik óf onbewustelik) nie die enigstes is wat waarde het nie. Daar mag kragte of faktore wees wat die benutting van meer effektiewe bronne inhibeer.

HOOFSTUK 6

FAKTORE WAT TEGNOLOGIE-OORDRAG BEÏVLOED

6.1 Inleiding

Tydens enige tegnologie-oordragprojek is daar deurentyd faktore teenwoordig wat die proses inhibeer of alternatiewelik bevorder. Die volgende gedeeltes neem hierdie faktore in oënskou. 'n Bewustheid van sodanige faktore sal ondernemings in staat stel om daardie faktore wat die oordragproses inhibeer uit te skakel (of tenminste te oorkom) en om daardie faktore wat die proses bevorder te versterk.

6.2 Faktore wat tegnologie-oordrag inhibeer

'n Vrye ekonomie berus gedeeltelik op die teenwoordigheid en instandhouding van hindernisse soos patente en lisensiërings-ooreenkomste. Die nodigheid hiervoor spruit voort uit wedyering of kompetisie in die mark en die aandrang vir kommersiële vertroulikheid.

Daar is egter ook ongewenste hindernisse wat die oordrag van tegnologie inhibeer.

'n Oorsig van studies wat ten doel het om hierdie hindernisse tydens die tegnologie-oordragproses te moduleer, toon dat dit moeilik is om 'n universele model saam te stel wat vir alle omstandighede sal geld. Hindernisse wat onder bepaalde omstandighede dominant is, speel in ander omstandighede geen rol nie. Taalhindernisse is so 'n voorbeeld. By die oordrag van tegnologie tussen bedryfseenhede binne dieselfde onderneming speel taal weinig of geen rol nie. Wanneer tegnologie oornasionale grense oorgedra word, kan taal die dominante faktor word.

Tabel 6.1 gee 'n aanduiding van dié faktore. Alhoewel die lys nie verteenwoordigend is van alle hindernisse wat al waargeneem is nie, verhoog dit die bewustheid van die aanwesigheid van sodanig hindernisse.

Tabel 6.1
Faktore wat tegnologie-oordrag inhibeer

Faktor	Sekondêre bron
* Die wil of vermoë ontbreek om die aard en toepaslikheid van navorsing te spesifiseer	Monrone en Irvins 1982
* Taalprobleme beperk die hoeveelheid inligting wat vanaf die buitenland oorgedra kan word	Brown 1985
* Die meeste navorsing met betrekking tot tegnologie-oordrag is retrospektief	Bell en Hill 1978
* Die neiging om die probleme om tegnologie oor te dra, veral na onderontwikkelde lande, te onderskat	Bradbury et al. 1978
* Buitelandse ontvangers van tegnologie plaas strenger voorwaardes op sodanige oordrag as in die verlede	Garland en Farmer 1986
* Die belangrike rol wat tegnologie kan speel in ekonomiese ontwikkeling (van derdewêreld-lande) het eers onlangs op die voorgrond getree	Frame 1986
* Die strewe deur ontwikkelende lande om hul onafhanklikheid en eie identiteit te vestig	Goldscheider 1982
* Die mening deur leiers van ontwikkelende lande dat 'buitelanders' besluite neem wat hulle ekonomie beïnvloed	Voll 1980
* Burokratiese rompslomp wat ingestel is deur individue of groepe wat weinig kennis rakende tegnologie-oordrag het	Goldscheider 1982
* Die feit dat opbrengste, of winste, nie altyd gewaarborg kan word nie, gevolglik is daar tegnologie met potensiële waarde wat nie benut word nie	The Economist 1987
* Regeringsintervensies en regulasies	Chakravarthy en Abernathy 1979
* Gebrekkige tegnologiese opleiding van tegnologieverbruikers	Knox 1973
* Gepubliseerde bevindinge insake die verspreiding van tegnologie, is nog nie na behore vanuit 'n bestuursperspektief ontleed nie	Talaysum 1985
* Die innovasieproses is relatief duur en oneffektief	Tushman 1979
* Inligting bergings en verspreidingsisteme	Licklinder 1966 Bradbury et al. 1978

Tabel 6.1, vervolg
Faktore wat tegnologie-oordrag inhibeer

Faktor	Sekondêre bron
* 'Belasting effek'	Millar 1978
* Ontvanger entiteit se besorgdheid oor beheer	Voll 1980
* Strukture vir innovasie, of innovasie aanvoringsvermoë	Bell en Hill 1978
* Die geskiktheid van 'n besondere tegnologie vir 'n besondere ontwikkelende entiteit	Voll 1980
* Die oordragkanale	Voll 1980
* Die koste van tegnologie	Voll 1980
* Onbevredigende wetgewing wat intellektuele bates in lande beskerm	Frame 1986
* Die vermoë van 'n ontwikkelende land om tegnologie te absorbeer	Voll 1980
* Organisatoriese (nie-tegniese) faktore	Tushman 1979
* Swak bestuurspraktyk	Myers en Sweezy 1978
* Afwesigheid van sleutelpersoneel met die nodige vaardighede	Roberts en Frohman 1978
* Ontoereikende beoordeling van kommersiële kriteria voordat besluite met betrekking tot patente gemaak word	Meina et al. 1984
* Afwesigheid van 'n geskikte model vir die beoordeling van regeringsintervensies	Meina et al. 1984
* Navorsingspanne wat nie multi-disiplinêr saamgestel is nie	Lingwood 1975
* Nie-vertroudheid met kliënte se behoeftes	Lingwood 1975
* 'n Tekort aan tegnologie-oordragbestuurders	Gartner en Naiman 1978
* Kulturele en sosiale verskille tussen bron en ontvanger	Kim 1984
* Onbekendheid met mark	Roberts en Frohman 1978
* Tegnologie-oordragprojekte wat deur die 'verkeerde' persone geïnisieer is	Goldscheider 1982
* Die nie-beloning van toepassings	Essoglou 1985
	Lingwood 1975
* Die nie-beloning van langtermyn projekte	Lingwood 1975
* Individuele of organisatoriese wedywing	Essoglou 1985
* Omset van sleutelpersoneel wat teiken ondernemings ken	Lingwood 1975
* Verkeerde oordeel tydens die probleemoplossingsidentifikasiefase	Jooly 1980

Tabel 6.1, vervolg
Faktore wat tegnologie-oordrag inhipeer

Faktor	Sekondêre bron
* Bestuur wat nie aandag skenk aan die identifisering van skakelpersone ('linking pins') wat as koppel tussen die bron en ontvanger kan optree nie	Battenbur 1980
* Die gebruik van wetenskaplikes wat nie die nodige kommunikasie-vaardighede het om tegnologie te bevorder nie	Bradbury et al. 1987

Bron: L. Godkin, 1988:596-598

6.3 Faktore wat tegnologie-oordrag bevorder

Aan die positiewe kant is daar baie faktore wat die oordrag van tegnologie midde in die ekonomie bevorder. (Tabel 6.2)

Faktore wat telkens in die literatuur voorkom, sluit die volgende in:

6.3.1 Bekendheid van tegnologiese behoeftes/vermoëns

Tegnologie-oudits, vooruitskattings, bestuursinstrumente en eksploitering van tegnologiese bronne verhoog die waarskynlikheid dat behoeftes en vermoëns akkuraat gedefinieer word.

6.3.2 Bestuursondersteuning

Studies bevestig dat die ondersteuning van die tegnologie-oordragproses deur topbestuur van kardinale belang is vir die sukses daarvan. Sodanige ondersteuning is noodsaaklik weens topbestuur se invloed op die hele organisasie. Behalwe die invloed wat bestuursondersteuning op organisasiestruktuur en -klimaat, kommunikasie-meganismes, kundigheidsvlakke (voortspruitend onder andere uit indiensname- en bevorderings-

Tabel 6.2
Faktore wat tegnologie-oordrag bevorder

Faktor	Sekondêre bron
* 'n Duidelike begrip van die werklike behoeftes van die geteikende gebruikers	Lingwood 1975 Robets en Frohman 1978
* Nabyheid van ontvanger aan tegnologiese bron	Miller en Cote 1985
* Teenwoordigheid van veranderings-agente	Rogers 1982
* Insluiting van tegnologie-oordrag-kriteria in personeelseleksie	Essoglou 1980
* Nuusbriewe waarin innovasie bekend gestel word	Greathead 1980
* Ondersteuning van die proses deur topbestuur	Hertz 1965
* Eienskappe van die ontvanger-organisasie:	Carter en Williams 1959
* hoë kwaliteit inkomende kommunikasie	
* 'n bereidheid om buite die firma vir tegnologie te soek	
* 'n gewilligheid om inligting te deel	
* 'n gewilligheid om nuwe tegnologie aan te neem, tegnologie te lisensieer en om samewerking ooreenkomste te sluit	
* effektiewe interne kommunikasie en koördineringsmeganismes	
* 'n doelbewuste opname van nuwe idees wat potensiaal het	
* 'n bewustheid van die koste en winsposisie van eie navorsings- en ontwikkelingsdepartemente	
* identifisering en evaluasie van beleggingsbesluite	
* verlening van hoë status aan wetenskap en tegnologie	
* aanstelling van tegnoloë en wetenskaplikes op die direksie	
* handhaaf 'n hoë vlak van uitbreidings	
* gebruikmaking van bestuurstegnieke en -instrumente	
* Herken markpotensiaal	Myers en Marquis 1969
* Hoe naby ontvangers geografies geleë is aan hoër onderwys-instellings (in besonder navorsinginstellings)	Knox 197 Glazer 1986
* Derdeparty tussengangersisteme	Meima et al. 1984

Tabel 6.2, vervolg
Faktore wat tegnologie-oordrag bevorder

Faktor	Sekondêre bron
* Weet wat die behoeftes in die produksieproses is	Myers en Marquis 1969
* Bepaling, deur interaksie, van gemeenskaplikhede ('contextual mapping-dialogue') tussen bronne en teikengroepe	Bradbury et al. 1979
* Universiteite wat fakulteite aanmoedig om by firmas betrokke te raak	Rogers 1986
* Herkenning van behoeftes (need recognition - demand pull)	Utterbach 1974
* Identifiseer ontvanger en medewerker verhoudings so gou as moontlik in die oordragproses	Park 1982
* Toepaslike wetgewing	McDermott 1985
* Gemotiveerde ontvanger	Sharif en Haq 1980 Kotlenstete en Rusnak 1973
* Vertroue en welwillendheid tussen verskaffer en ontvanger	Shelp et al. 1984
* Self-monitering, deur bronne, van die kwaliteit van hulle uitsette en bemarkingstyl	Essoglou 1980
* 'n Onderneming se toegang tot universitêre bronne	Azaroff 1982 Brown 1985
* Die oordrag van kundige personeel	Bradbury et al. 1978
* Waarneembare beloning	Nyenhuis en Welborn 1976
* Gebruikmaking van tegnologie-oudits	Goldscheider 1982
* Gebruikmaking van tegnologie-assessors	Naisbitt en Kline 1987
* Gebruikmaking van elektroniese kommunikasietegnologie	Shelp et al. 1984

Bron: L. Godkin, 1988:595-596

beleid), of erkenning het, het bestuur vanuit 'n internasionale perspektief ook beheer oor die vertrouens- en welwillendheidsverhouding met internasionale deelgenote.

6.3.3 Tussenganger/koppelpersoon

Sentraal tot die oordrag van tegnologie is die samestelling en balansering van kundighede en attribute van deelnemers. In

dié opsig faal bestuur gereeld in die identifisering, ondersteuning en erkenning van tegnologiese 'gatekeepers'. Sodanige koppelersone speel 'n leidende rol in produktiewe kommunikasie en uiteindelijke oordrag.

6.3.4 Kontekstuele-pas ('contextual-fit')

Indien die tegnologie wat oorgedra word in die nuwe toepassingsituasie inpas, sal die waarskynlikheid van suksesvolle oordrag verhoog word.

6.4 Samenvatting

Die voorafgaande gedeelte gee 'n indikasie van faktore wat geag word, en empiries bewys is, om die voorgenome tegnologie beweging vanaf bronne na ontvangers te beïnvloed. Sodanige faktore sluit veranderlike invloede ten opsigte van arbeid, organisasie, regering, industrie en hoër onderwys, asook kultuur in.

Diegene wat betrokke is by tegnologie-oordragprojekte sal die waarskynlikheid vir sukses verhoog indien daardie faktore geïdentifiseer word wat mag impakteer op die proses. Identifisering van sodanige faktore sal rolspelers in staat stel om faktore wat stremmend op die oordragproses kan inwerk, proaktief te kan bestuur, asook om ondersteunende faktore te eksploiteer.

HOOFSTUK 7

INTERNASIONALE TEGNOLOGIESE AKTIWITEITE EN DETERMINANTE

7.1 Inleiding

Internasionale verskille in produktiwiteit en handelsresultate word onder andere verklaar in terme van die tegnologiese gaping wat tussen lande voorkom. Meer spesifiek, word sodanige verskille toegeskryf aan internasionale verskille in die volume en intensiteit van tegnologiese aktiwiteite (Pavitt en Patel, 1988:35).

Faktore wat impakteer op die tegnologiese aktiwiteite van lande is egter veelvuldig. Enkele belangrikes word vervolgens toegelig.

7.2 Kundigheidsprofile

In sekere lande word 'n tekort aan tegnologieskundige persone as 'n belangrike beperking geag wat die volume en intensiteit van tegnologiese aktiwiteite strem.

Gegewe die belangrikheid hiervan, behoort die Suid-Afrikaanse kundigheidsprofiel en opleidingstendense 'n groot besorgdheid vir ondernemings te wees. 'n Suksesvolle internasionale mededingende ekonomie is vandag wetenskap- en ingenieursintensief met 'n afname in die vraag na handearbeid. Suid-Afrika ondervind egter 'n relatiewe swaai weg vanaf die welvaartskeppende dissiplines aan Suid-Afrikaanse universiteite - 'n verskynsel wat ooreenstem met ontwikkelings in die res van Afrika (Garbers, 1992:13). Dit is dan seker ook nie verbasend dat die RSA se status moontlik in 1993 vanaf 'n ontwikkelde land na 'n ontwikkelende land gaan verander nie.

Hierdie besorgdheid word benadruk indien kennis geneem word van die tendense ten opsigte van opleiding, ontwikkelings en demografie wat waargeneem of geprojekteer word.

'n Studie wat deur ESKOM se ingenieursmannekragdivisie onderneem is (Joubert, 1990:10) het getoon dat, alhoewel die RSA 'n bevolkingsontploffing ondervind, slegs 4 persent van alle universiteitstudiante in ingenieurswese studeer. In teenstelling hiermee studeer 33 persent studente aan universiteite in 'n ontwikkelende land soos Taiwan ingenieurswese. Die RSA lewer slegs 35 ingenieurs per miljoen van sy bevolking in vergelyke met 250 per miljoen in Britanje. Die studie het verder getoon dat daar tussen 1987 en 1988 'n afname van 17 persent voorgekom het in die aantal skoliere wat Wiskunde op skool neem, en 'n afname van 13,9 persent in Fisika. Alhoewel 48 persent blanke matrikulante Wiskunde op hoërvlak in 1974 geslaag het, het die slaagsyfer tot slegs 35 persent gedaal teen 1984.

Demografiese tendense is eweneens 'n bron van kommer. Daar word geprojekteer dat tussen die jare 2000 en 2005, 91.3 persent van die netto toevoeging tot die arbeidsmag vanuit die swart gemeenskap afkomstig sal wees, met blanke verteenwoordiging 1.7 persent, kleurlinge 5.5 persent en asiërs 1.5 persent.

Wanneer hierdie tendense saamgelees word met die feit dat gedurende 1988, 87.7 persent gegradueerdes in die natuurwetenskappe en ingenieurswese vanuit die blanke gemeenskap afkomstig is, hou die kundighedsprofiel van die RSA 'n wesenlike bedreiging in vir welvaartskepping en groei.

Tensy daarin geslaag word om meer mense tot die tereine van tegnologie en wetenskap te laat toetree, sal die RSA in die jare wat voorlê dit moeilik vind om die armoede en gebrek aan vooruitgang wat reeds in die res van Afrika voorkom, te ontsnap.

7.3 Ekonomiese klimaat

Die toestand van 'n land se ekonomie beïnvloed die volume en intensiteit van tegnologiese aktiwiteite binne sodanige land. Aan die anderkant beïnvloed tegnologiese aktiwiteite weer die ekonomie. Die winsgewendheidsposisie dra daartoe by dat meer

of minder fondse bewillig en bestee kan word aan tegnologiese aktiwiteite soos navorsing en ontwikkeling, en nywerheidsuitbreidings. Die relatiewe verskille in lande se ekonomiese vermoëns om tegnologiese aktiwiteite te befonds verklaar dus tot 'n sekere mate die internasionale gapings.

7.4 Markstrukture

Verskille in tegnologiese aktiwiteite kan ook toegeskryf word aan industriële struktuurvariasies (Pavitt en Patel, 1988:46). Aanhangers van die sogenaamde Schumpeteriaanse hipotese argumenteer dat groter mark-konsentrasies gepaard gaan met hoër verbintnisse tot navorsing en ontwikkeling, teenoor 'n voorstelling van laer verbintnisse, gegewe minder mededingende druk. In besonder het Schumpeter geargumenteer dat groter tegnologiese dinamiek aanleiding gee tot groter markkonsentrasie en ondernemingsgrote. Ander skrywers gaan verder en argumenteer dat die mate van konsentrasie tussen sektore varieer as 'n funksie van die verskille in tegnologiese geleenthede en -gepastheid.

7.5 Tegnologies-aktiewe groot firmas

Tegnologiese aktiwiteite binne 'n land is sensitief vir, en word beïnvloed deur die gedrag wat 'n aantal groot ondernemings openbaar. Die tegnologiese beleide van sodanige groot ondernemings impakteer op die tegnologiese dinamiek van 'n land en uiteindelijke tegnologiese posisionering binne die wêreldmark. GEC (elektroniese sektor) en ICI (chemiese sektor) dien hier as voorbeeld: GEC se beleid om 'n relatief lae prioriteit te skenk aan halfgeleiers, rekenaars, beeld- en klanktoerusting, word as bydraende rede aangevoer waarom daar 'n internasionale afname in elektroniese patente in die Verenigde Koninkryk voorkom. Daarteenoor, word die VK se tegnologiese mededingendheid op die gebied van farmaseutiese en landbouchemikalië toegedig aan ICI se beleid in dié opsig.

7.6 Raamwerk vir verklaring van internasionale verskille

Internasionale verskille in die vlakke en tendense van tegnolo-

giese aktiwiteite hou (soos in voorafgaande gedeelte aange-
toon) onder andere verband met internasionale verskille in die
klem wat geplaas word op korttermyn wins, die mate waartoe
topbestuur gemoeid is met die formulering van die onderneming
se tegnologiese beleid, en beleidsverklarings deur groot
ekonomiese rolspelers.

Pavitt en Patel (1988:51) skryf hierdie waarnemings toe aan
die bestaan van verskillende tegnologiese sisteme wat manifes-
teer in die mark. 'n Onderskeid word getref tussen nasionale
sisteme wat sogenaamd tegnologies-dinamies ('technologically
dynamic') is, óf wat tegnologies-kortsigtig ('technolo-
gically myopic') is. Eersgenoemde erken en besef die kum-
ulatiewe, onomkeerbare en onsekere aard van tegnologiese ak-
tiwiteite, teenoor laasgenoemde wat dit nie erken of besef
nie. In tegnologies-kortsigtige sisteme word tegnologiese ak-
tiwiteite (wat tegnologie oordrag insluit) soos 'n gewone be-
legging beoordeel, naamlik aan die hand van die verwagte op-
brengs in reaksie op 'n bestaande en presies gedefinieerde
markvraag. In dinamiese sisteme sluit die evaluasie van teg-
nologiese aktiwiteite ook vooruitsigte in vir die ontwikkeling
van nuwe markbehoefte en akkumulering van kennis en onder-
vinding wat die moontlikheid inhou vir verdere tegnologiese
toepassings en toekomstige besigheidseleenthede.

Daar is vier (nie noodwendig onafhanklike) redes waarom firmas
en nasionale sisteme neig om kortsigtig, eerder as dinamies te
wees:

- * bewilliging van fondse geskied hoofsaaklik op 'n evaluasie
van korttermyn finansiële prestasie, in welke gevalle dina-
miese tegnologiese aktiwiteite geïnterpreteer word as synde
negatiewe bydraes te lewer
- * burokratiese organisasie wat ondernemende aktiwiteite strem
deur die gesamentlike invloed van resultaatbeoordeling van
'n divisie gebaseer op korttermyn finansiële prestasie, en
eng definisies van die divisies se besigheidsterrein wat ef-
fektief geleenthede uitskakel wat oor divisionele grense
strek

- * firmas se bestuur wat nie die geskikte mengsel van tegnologiese- en markvaardighede het nie en derhalwe nie instaat is om korrekte 'tegnologiese verwagtinge' ten opsigte van toekomstige geleenthede, voortspruitend uit alternatiewe handelswyses wat huidiglik gevolg kan word nie, te vorm nie
- * werknemers wat nie die nodige tegniese- en organisatoriese-vaardighede het om hulle in staat te stel om deur die produksie en gebruik van nuwe tegnologieë, kennis teen 'n aanvaarbare tempo te akkumuleer nie.

Die kernverskille tussen dinamiese en kortsigtige sisteme, soos deur Pavitt en Patel (1988:52) en ander bronne waargeneem, sluit dus die volgende in:

- * dinamiese sisteme het befondsing wat relatief meer klem plaas op langtermyn prestasie
- * dinamiese sisteme het relatief meer wetenskaplikes en ingenieurs in 'n organisasie se topstruktuur
- * dinamiese sisteme se arbeidsmag is hoër gekwalifiseerd
- * dinamiese sisteme het firmas wat meer stabiliteit in hul verbondenheid openbaar tot tegnologieë wat die potensiaal het om nuwe markte en toekomstige tegnologiese geleenthede te skep
- * dinamiese sisteme het progressief minder gespesialiseerd geword in tegnologieë wat verband hou met spesifieke nasionale ekonomiese dryfvere/motiewe, en relatief meer fokus op tegnologieë met deurlopende ('pervasive') toepassings.

7.7 Samevatting

In voorafgaande gedeelte is redes aangevoer waarom daar verskille in die volume en intensiteit van tegnologiese aktiwiteite tussen nasionale sisteme en firmas voorkom. Implisiet is

'n oordeel van die belangrikheid van tegnologiese dinamiek
waarsonder tegnologiese uitmuntendheid moeilik seëvier.

HOOFSTUK 8

TEGNOLOGIE EN OPENBARE MENING

Aangesien tegnologie-oordrag nie midde 'n sosiale vakuum geskied nie, moet tegnologie-bestuurders derhalwe die openbare mening in ag neem en antisipeer.

Die wyse waarop openbare mening die gang van tegnologiese ontwikkeling beïnvloed, verskil van land tot land afhangende van die ekonomiese en politieke stelsel, historiese presedente, kulturele en godsdienstige erfenis, en opvoedingspeil.

Openbare menings en besorgdhede wat tydens die oordrag van tegnologie in ag geneem moet word, sluit onder andere die volgende in (Jefferson, 1987:27-28):

- * Produkte gebruik en wegdoenig. Daar is 'n algemene besorgdheid oor die potensiële gevare verbonde aan die gebruik van produkte, interaksie met ander materiale, asook besorgdhede wat verband hou met uiteindelijke wegdoening en nadelige uitwerking op die omgewing.
- * Besoedelingsbeheer en afvalbestuur. Hierdie besorgdheid het in die algemeen betrekking op die vrystelling van industriële afval en proses-neweprodukte (beide gevaarlik en nie-gevaarlik) in die omgewing.
- * Openbaarmaking. Daar is 'n toenemende besef dat die publiek 'n reg het om ingelig te wees rakende potensiële gevare verbonde aan industriële produkte en prosesse.
- * Risiko vermindering. Die publieke houding en siening van risiko's word al hoe sensitiewer sonder dat die publiek altyd risiko's begryp. Begrip van aanvaarbaarheid van risiko's en die wyses waarop risiko's geëvalueer word, ontbreek by groot dele van die algemene publiek.

Die gemene faktore uit voorafgaande is duidelik:

- * 'n vrees dat die tegnologie doelbewus of per ongeluk gebruik of misbruik kan word, wat nadelige gevolge mag inhou
- * 'n verlange na inligting rakende die impak wat tegnologie het, aangesien publieke vrees uit wanbegrippe voortspruit
- * bewyse dat tegnologie onder beheer is.

Die suksesvolle tegnologiebestuurder moet hierdie openbare menings en besorgdhede in ag neem indien hy/sy die maksimum voordeel uit tegnologiese innovasies en - ontwikkeling vir die gemeenskap en onderneming wil verseker.

Stappe wat die tegnologiebestuurder kan neem, het betrekking op die verbetering van die publieke begrip vir en aanvaarding van tegnologie. Bevestiging van eie geloofwaardigheid, tegnologiese bevoegdheid en beter kommunikasie met die publiek dra hiertoe by. Konsekwentheid, openlikheid, regverdigheid en eerlikheid is immers eienskappe van individuele en korporatiewe gedrag wat bydra tot die wyse waarop idees en inligting deur die publiek ontvang word.

HOOFSTUK 9

BESTUURSINSTRUMENTE

9.1 Inleiding

Die identifisering van tegnologiese behoeftes en vermoëns, die ontgunning van tegnologiebronne en die kies van toepaslike tegnologie, geskied in baie gevalle op 'n ad-hoc basis, voortspuitend uit intuïsie, vorige ervaring, of in reaksie op 'n spesifieke probleem, bedreiging, óf geleentheid.

Soos voorheen egter aangetoon, verhoog die waarskynlikheid op sukses indien tegnologie-oordrag doelbewus op 'n pro-aktiewe en dinamiese wyse bestuur word.

Bepaalde bestuursinstrumente en -tegnieke kan benut word om sodoende uitvoering te gee aan hierdie dinamiese pro-aktiewe bestuursvereiste.

'n Verdere motivering vir die gebruik van bestuursinstrumente, beide langtermyn beplanning en vooruitskattings, spruit voort uit 'n besef dat tegnologiese verandering teen 'n toenemende tempo plaasvind en dat die tydperk tussen die totstandkoming van nuwe tegnologie en uiteindelijke kommersialisering voortdurend besig is om te krimp.

Enkele bestuursinstrumente en -tegnieke word vervolgens behandel.

9.2 Vooruitskatting van tegnologie

Soos aangedui in die Bar-Zakay model (figuur 4.7), kan die vooruitskatting van tegnologiebestuur help om tegnologiese geleenthede en bedreigings te identifiseer en te beoordeel ten einde effektief op te tree en sodoende die onderneming se toekomstige posisie te verbeter.

Alhoewel vooruitskattings beïnvloed word deur onvoorspelbare

intervensies, onvoorsiene vereistes, belangrikke ontdekkings en onvoldoende inligting (Uys en Du Preez, 1986:15), en dit nie sonder beperkings is nie, bestaan daar 'n positiewe verwantskap tussen 'n industrie se groeikoers en sodanige industrie se gebruikmaking van vooruitskattingsstegnieke. (Utterback, 1982b:305)

9.2.1 Logistieke en S-kurwebenadering

Hierdie benadering maak gebruik van historiese data, kurwe passingstegnieke, ekstrapolasie (tot die mate waartoe dit geldig sal wees) en kundige oordeel om toekomstige tendense te beraam.

Een van die mees algemeen gebruikte kurwes in tegnologiese vooruitskattings is die s-kurve. 'n S-kurve impliseer 'n stadige begin, 'n styl-helling-groeifase, en dan 'n plato. Hierdie kurwe is kenmerkend van baie tegnologiese ontwikkelinge en verkope van baie produkte. Die gebruik van 'n s-kurve om groei voor te stel, is toepaslike vir 'n wye spektrum parameters.

Die nuttigheid van hierdie benadering kom na vore uit 'n beoordeling van figure 9.1 - 9.3.

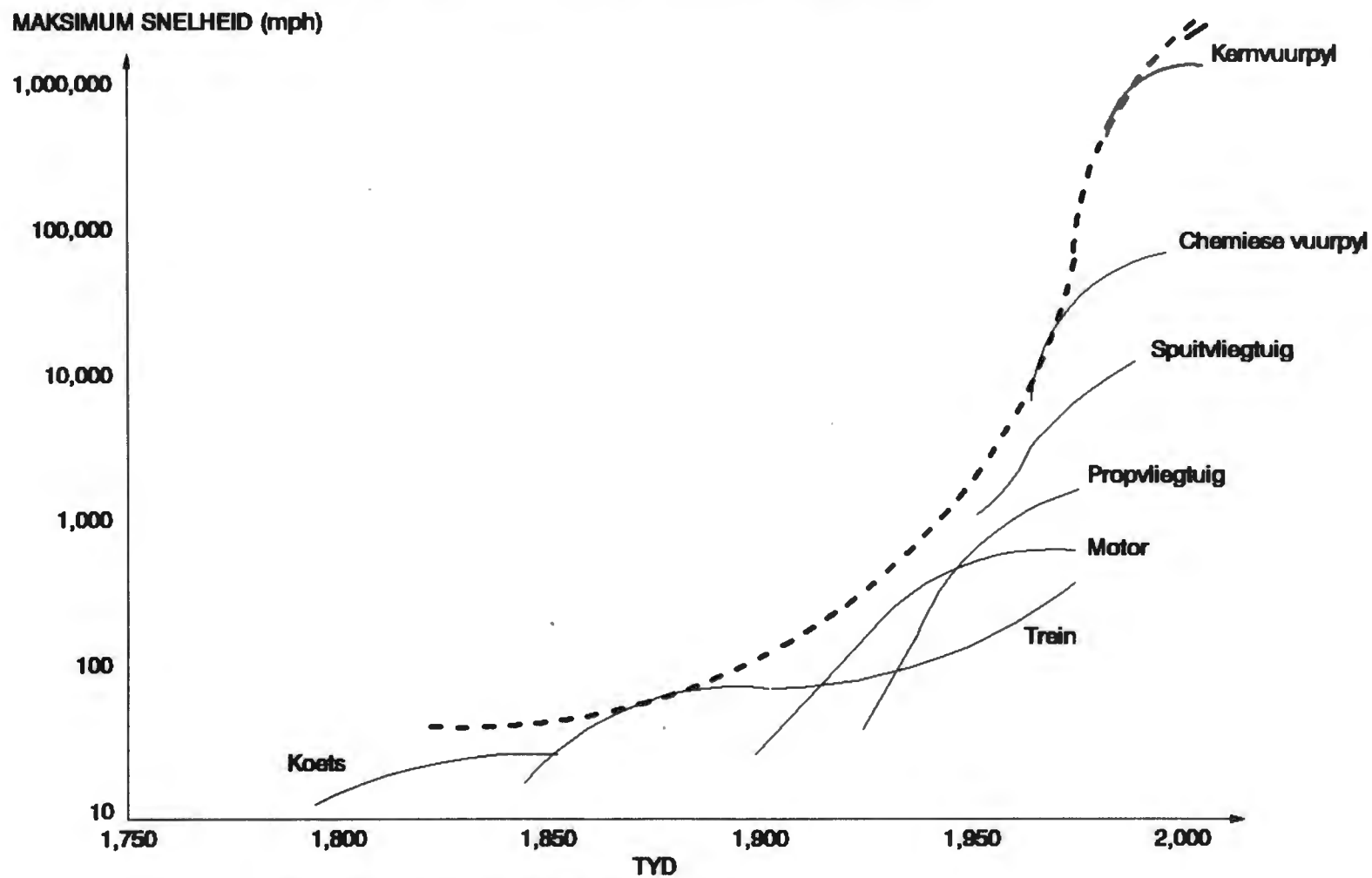
9.2.2 Analise van substituuatgroeikurwes

'n Benadering wat aansluit, en nou verband hou met die bogenoemde s-kurwebenadering, is die analise van substituuatgroeikurwes. Hierdie tegniek bepaal wanneer een tegnologie by 'n ander sal oorneem.

Soos reeds genoem, volg baie tegnologieë 'n s-kurve oor die tegnologiese leeftyd met 'n plato wat die een of ander tyd bereik word. Hierdie plato kan byvoorbeeld teweeg gebring word deur 'n werkverrigtingslimiet van die betrokke tegnologie.

'n Oordeel van waar die tegnologie op die groeikurve lê, sal 'n aanduiding gee van wanneer die plato bereik gaan word. Indien hiermee saam nuwe tegnologieë, wat as substitute geag

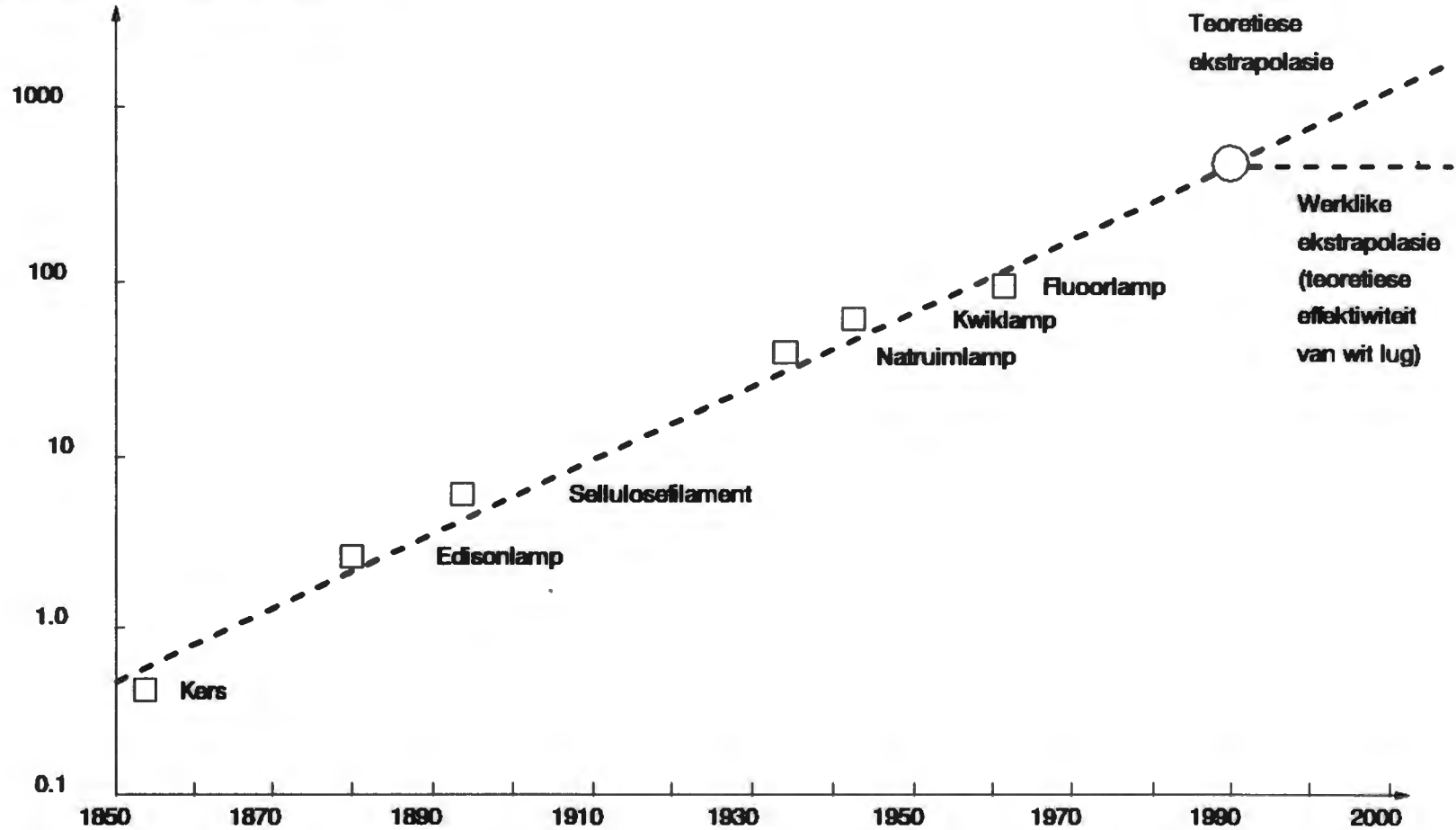
FIGUUR 9.1 : Tendens-passing met s-kurve (nie volgens skaal)



Bron : Wheelwright en Makridakis (1982:314)

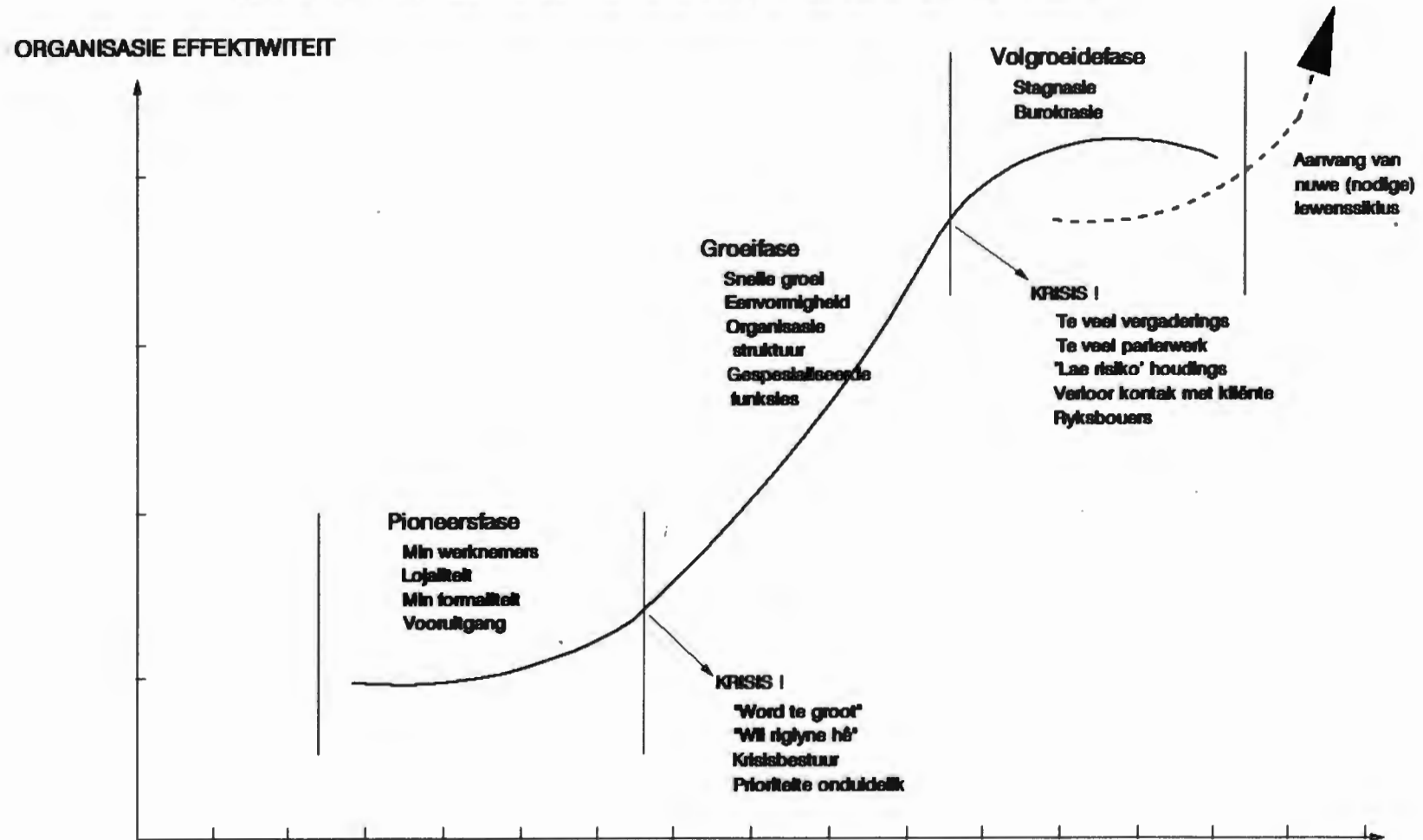
FIGUUR 9.2 : Kurve-passing om kunstmatige verlichting te voorspel

VERLICHTING EFFEKTIVITEIT (Watt)



Bron : Wheelwright en Makridakis (1982:314)

FIGUUR 9.3 : Toepassing van s-kurve benadering oor die leeftyd van organisasies



Bron : Aangepas uit Twiss en Goodridge (1989:32)

kan word, se verwagte lewenssiklus (en met byvoorbeeld hoër werkverringtingslimiete) beoordeel word, kan die bedreigings daaraan verbonde beter bestuur word.

9.2.3 Tyd- en interafhanklike tegnologiese vergelykings

Dit is baie maal moontlik om toekomstige ontwikkelinge in een area te voorspel, gebaseer op ontwikkelingstendense in 'n ander (verwante) area.

Die grondslag van die tyd- en interafhanklike tegnologiese vergelykingsbenadering is geleë in die identifisering van 'n primêre tendens in 'n tegnologiese terrein, wat ontwikkeling in 'n subterrein kan voorspel.

Die grootste probleme in die toepassing van hierdie tegniek het betrekking op die identifisering van 'n betroubare tendens en die besluit wat sodanige tendens se verwantskap is met die item wat vooruit geskat wil word.

Ontwikkelinge in die ruimtevaart kan byvoorbeeld gebruik word om ontwikkeling op ander terreine te voorspel deur gebruikmaking van hierdie benadering.

9.2.4 Morfologiese navorsingsmetodiek

Hierdie benadering tot tegnologiese vooruitskatting was ontwikkel deur Switserse ruimtevaarder Zwicky tydens navorsing op die gebied van straalmotore (Wheelwright en Makridakis, 1982: 317-319).

Die morfologiese metode behels vyf noodsaaklike stappe:

Stap 1: Die probleem moet eksplisiet geformuleer en gedefinieer word.

Stap 2: Alle parameters wat die oplossing mag beïnvloed moet geïdentifiseer en omskryf word.

Stap 3: 'n Multi-dimensionele matriks (die morfologiese matriks) moet saamgestel word wat alle parameters, wat die oplossing mag beïnvloed, insluit. Hierdie matriks omvat alle moontlike oplossings.

Stap 4: Alle moontlike oplossings vervat in die morfologiese matriks moet ondersoek word vir uitvoerbaarheid, asook geanaliseer en geëvalueer word met betrekking tot die doel wat nagestreef word.

Stap 5: Die beste oplossing, in stap 4 geïdentifiseer, behoort dan verder geanaliseer te word en ook moontlik aan addisionele morfologiestudies onderwerp te word.

Dit hehels dus 'n sistematiese evaluering van alle moontlike kombinasies van tegnologiese moontlikhede. Die grootse voordeel van hierdie tegniek is dat dit die gebruiker instaat stel om verborge, nie-opsigtelike en rare tegnologiese geleenthede (wat winsgewend ontwikkel kan word) te identifiseer.

9.2.5 Delphi-metode

Hierdie benadering, wat deur Olaf Helmer en ander by die RAND korporasie ontwikkel was (Wheelwright en Makridakis, 1982: 319), is moontlik een van die mees algemene metodes in gebruik om vooruitskattings te maak.

In hierdie tegniek word 'n paneel van deskundiges betrek by die beoordeling van toekomstige tendense of situasies. Eerder as om gesamentlik te vergader en 'n vraag te debatteer, word sodanige deskundiges apart gehou sodat die een nie die ander se mening beïnvloed nie.

Die Delphi-metode, in teenstelling met baie ander vooruitskattingsmetodes, hoef nie 'n enkele antwoord as uitset op te lewer nie. Insteede daarvan om konsensus te bereik, kan die Delphi-benadering 'n spektrum van beskouings lewer, aangesien daar nie in die besonder gepoog word om eenstemmigheid te bereik nie. Die doel is eerder om die gaping tussen beskouings

so ver 'as moontlik te vernou sonder om onnodige druk op die respondente uit te oefen. In die opsig kan terugvoering aan die respondente na die eerste fase gegee word om vas te stel of die onderskeie respondente hulle beskouings wil verander in die lig van beskouings deur ander respondente.

Die Delphi-metode is geensins sonder gebreke nie. Die algemeenste beswaar daarteen is onvoldoende betroubaarheid, onsensitieweit ten opsigte van resultate verkry, dubbelsinnigheid van vrae, beoordeling van die mate van kundigheid wat nodig is vir die beoordeling van die aangeleentheid voor hande, en die onmoontlikheid om die onvoorsiene in ag te neem.

Nieteenstaande die relatiewe gebrek aan sistematisasie en die tekortkominge verbonde aan dié tegniek, vind dit steeds wye toepassings soos veral na vore kom in ekonomiese en politieke projeksies.

9.2.6 Verwantskapboomtegniek

Die verwantskapboomtegniek maak van besluitnemingsteorieë gebruik ten einde die wenslikheid van toekomstige doelwitte te beoordeel, en om daardie tegnologiese terreine te identifiseer wat nodig is om te ontwikkel, om sodoende die doelwitte te bereik (Wheelwright en Makridakis, 1982:321).

9.2.7 Teoretiese beperkingstoets

Hierdie tegniek het betrekking op die dryf van 'n bekende tegnologie tot sy teoretiese limiet of beperking en om dan daardeur die potensiële implikasies te visualiseer. Vernietigende toetse in materiaalstudies val in hierdie kategorie.

9.2.8 Demografiese en sosiologiese analise

Hierdie studies help dikwels om die aard en omvang van toekomstige behoeftes te bepaal.

9.2.9 Vraagomstandighedsanalise

Hierdie studies word aangewend om die omstandighede waaronder nuwe tegnologie benodig sal word en die waarskynlikheid dat dit wel sal voorkom, te bepaal.

9.2.10 Geleentheidsidentifiseringstegnieke

Hierdie tegnieke help bestuur om latente vereistes waarvoor nuwe tegnologiese oplossings benodig sal word te isoleer.

9.2.11 Tegnologiese-balansstaat

Een van die hoekstene van strategiese bestuur is die produk/mark-mengsel wat normaalweg op die volgende wyse voorgestel word:

Figuur 9.4: Mark- en produkmengsel

		MARKTE		
		M1	M2	M3
PRODUKTE	P1	x		x
	P2	x	x	
	P3		x	
	P4		x	x

Hierdie voorstelling bied 'n onmiddellike beeld van waar ons is, en stimuleer 'n sistematiese analise van waarheen om te gaan asook welke produkte of markte opgeskort behoort te word.

Deur figuur 9.4 te herrangskik en deur die toevoeging van prosesse en tegnologieë, soos in figuur 9.5, word die tegnologiese balansstaat (TBS) verkry. Hierdie voorstelling word 'n TBS genoem, aangesien dit 'n aanduiding gee van die aanwending van tegnologie (De Wet, 1990b).

Die eerste funksie van die TBS is om 'n lys van tegnologieë te verskaf wat relevant is tot die huidige besigheid van die firma. Aangesien tegnologieë normaalweg in funksionele terme geëtiketteer word, kan die TBS 'n aanduiding gee van welke van die magdom tegnologieë buite die firma, relevant vir die firma is. Verder stimuleer die TBS 'n addisionele stel vrae rondom produkte en markte, en stimuleer dienooreenkomstig weer herkenning van bedreigings en geleenthede.

Figuur 9.5: Tegnologie-balansstaat

TEGNOLOGIEË (Tx)				PROSES (Px)	PRODUK (Rx) of MARK (Mx)				
T1	T2	T3	T4		R1	R2	R3	R4	R5
x				P1	x	x			
	x	x		P2	x		x	x	
		x	x	P3		x		x	x
			x	P4	x		x		x

Bron: De Wet, 1990(b)

Tydens die samestelling van 'n TBS moet daarop gelet word dat die onderskeid tussen 'prosesse' en 'tegnologieë' nie 'n voor-die-hand liggende handeling is nie. 'n Aantal iterasies mag nodig wees voordat 'n bevredigende struktuur bereik word.

Hierdie tegniek fasiliteer dus die identifisering van relevante tegnologie.

9.3 Langtermyn beplanning

Instrumente wat onder andere 'n langertermyn -, of strategiese fokus op tegnologie plaas, word vervolgens behandel.

Producte word hier in vier kategorië verdeel (figuur 9.6):

* **Producte in die 'logistiekefase' - produkte wat aan**

Figuur 9.6: Gesamentlike tegnologie-balansstaat/inkomstestaat

Tegnologie-balansstaat										
TEGNOLOGIE (Tx)				PRODUK (Rx) of MARK (Mx)						
T1	T2	T3	T4	PROSES (Px)	R1	R2	R3	R4	R5	
x				P1	x	x				
	x	x		P2	x		x	x		
		x	x	P3		x		x	x	
			x	P4	x		x		x	
										Tegnologie-inkomtestaat
NAVORSING					x		x			R → tyd
ONTWIKKELING						x		x		R → tyd
PRODUKSIE					x			x	x	R → tyd
LOGISTIEK					x		x			R → tyd

Bron: De Wet, 1990 (b)

kliënte verkoop word en wat inkomste genereer voort-spruitend uit die lewering van spaaronderdele of 'n ander logistieke diens.

- * Produkte wat vervaardig word en wat vir 'n geruime tyd in die toekoms nog vervaardig sal word.
- * Produkte wat ontwikkel word en slegs in 'die toekoms vervaardig gaan word.
- * Produkte in die navorsingsfase en wat slegs op die medium- of langertermyn in produksie sal gaan.

Hierdie voorstelling word 'n TIS genoem, aangesien dit 'n aanduiding gee van die verwagte bydrae deur die onderskeie produkte en dienste tot inkomste. Deur koppeling met die TBS, kan 'n aanduiding verkry word van die tegnologiese bydrae daartoe.

Die eerste funksie van die TIS is om 'n aanduiding te gee watter tegnologieë (of tegnologiese groeperings) in meer detail na gekyk moet word, weens sodanige tegnologieë se verwagte toekomstige relevansie en bydrae.

Voorbeelde van strategieë wat toepaslik mag wees vir die onderskeie produkkategorieë, sluit die volgende in:

- * Produkte in die logistiekefase - indien geen belegging in nuwe tegnologie plaasvind nie, kan die primêre strategie gerig wees op produksiekoste en voorraadvermindering ten einde winste te beskerm. Vir sommige produkte met 'n relatief lang lewenssiklus, sal opgradering van sodanige produkte se effektiwiteit, of werkverrigting, toepaslik wees. In hierdie geval sal investering in tegnologie oorweeg moet word.
- * Produkte in die produksiefase - investering in proses-tegnologie ten einde onder andere produktiwiteit en kwali-

teit te verbeter, mag 'n ekonomiese alternatief wees.

- * Produkte in die ontwikkelingsfase - ontwerp- en toetsing-vermoëns mag benodig word. Aandag mag ook vereis word aan die gebruik van nuwe produkte, as 'n geleentheid om toekomstige produksieprosesse te ontwikkel, terwyl bestaande (uitgediende) prosesse uitfaseer word.
- * Produkte in die navorsingsfase - tegnologie keuring en seleksie is van uiterste belang.

Hierdie tegniek fasiliteer bestuur om 'n onderskeid te tref tussen tegnologieë wat relevant is op die langtermyn, eerder as op die korttermyn.

9.3.2 Tegnologie-ruimtemodel

Die doel van die tegnologie-balansstaat (TBS) en die tegnologie-inkomstestaat (TIS), is soos voorheen aangetoon, daarop gerig om bestuur van inligting te voorsien met betrekking tot watter tegnologieë relevant vir die firma is, en welke tegnologieë bekom of beskikbaar gestel moet word.

'n Volgende stap wat hieruit voortspruit, is om vas te stel wat die omvang en koste verbonde is aan die verkryging en oordraging van sodanige tegnologieë.

'n Tegniek om hierdie probleem aan te spreek, is om die tegnologiese ruimte te verken. Die tegnologiese ruimte is n-dimensioneel met die mees gebruiklike dimensies, stelsel-lewenssiklus en stelsel-hiërargie (figuur 9.7). Hierdie voorstelling staan ook as die L.H.-kaart bekend (De Wet, 1990b).

Die L.H.-kaart kan gebruik word om 'n lys saam te stel van tegnologiese vermoëns wat vereis word vir die ontwikkeling, bedryf, of instandhouding van 'n besondere tegnologie. Die basis hiervan is 'n beredenering dat die vermoëns wat benodig word vir byvoorbeeld die ontwerp van 'n chemiese proses verskil van dié benodig om sodanige proses in stand te hou. Een

Figuur 9.7: Tegnologiese ruimte

SISTEEM-LEWENSSIKLUS

"n"de DIMENSIE		KONSEP	ONTWERP & ONTWIKKELING	PRODUKSIE	OPDATERING & INSTANDHOUDING
SISTEEM-LEWENSSIKLUS	PRODUKTE				
	STELSELS				
	PRODUKTE				
	SUBSTELSELS				
	KOMPONENTE				
	MATERIAAL				

Bron: De Wet, 1990(b)

wyse waarop vermoëns geklassifiseer kan word, is om dit in terme van die onderskeie fases op die lewenssiklus-as te rangskik. Soortgelyk, mag die vermoëns wat benodig word om 'n chemiese proses te ontwerp verskil van dié benodig vir die ontwerp van 'n turbine wat in die chemiese proses nodig is. Tegnologiese vermoëns kan derhalwe ook in terme van die stelsel-hiërargie geklassifiseer word.

Verdere dimensies kan bygevoeg word ten einde meer akkuraat tussen tegnologiese vermoëns te onderskei. Deur byvoorbeeld 'n dissipline-dimensie by te voeg, kan die verskillende vermoëns wat vir die ontwerp van 'n turbine-lem teenoor die ontwerp van elektroniese komponent benodig word, geïllustreer word.

Die aanbring van ondernemings se algemene tegnologiese vermoëns op die L.H.-kaart (figuur 9.8), vergemaklik die evaluasie van die besondere rolle en nismarkte wat sodanige onder-

Figuur 9.8: Technologie-ruimtemodel

SPESIFISERING VAN VERMOËNS			
	NAVORSING	ONTWERP & ONTWIKKELING	PRODUKSIE & ONDERHOUD
STELSELS			toekoms
PRODUKTE		huidig	
KOMPONENTE EN MATERIALE			

FORMULERING VAN STRATEGIE			
	NAVORSING	ONTWERP & ONTWIKKELING	PRODUKSIE & ONDERHOUD
STELSELS		nee	>
PRODUKTE			ja
KOMPONENTE EN MATERIALE			

EVALUASIE VAN PARAATHEIDSVORDERING			
	NAVORSING	ONTWERP & ONTWIKKELING	PRODUKSIE & ONDERHOUD
STELSELS			vermoë relatief tot doelwit
PRODUKTE		vermoë relatief tot doelwit	vermoë relatief tot doelwit
KOMPONENTE EN MATERIALE			

Bron: De Wet, 1990(b)

nemings in die onderskeie produk of marksektore bekleë. Dit kan verder ook gebruik word om 'n aanduiding te gee van tegnologiese veranderinge wat mag voortspruit uit beoogde korporatiewe strategieë.

9.3.3 Die Porter model

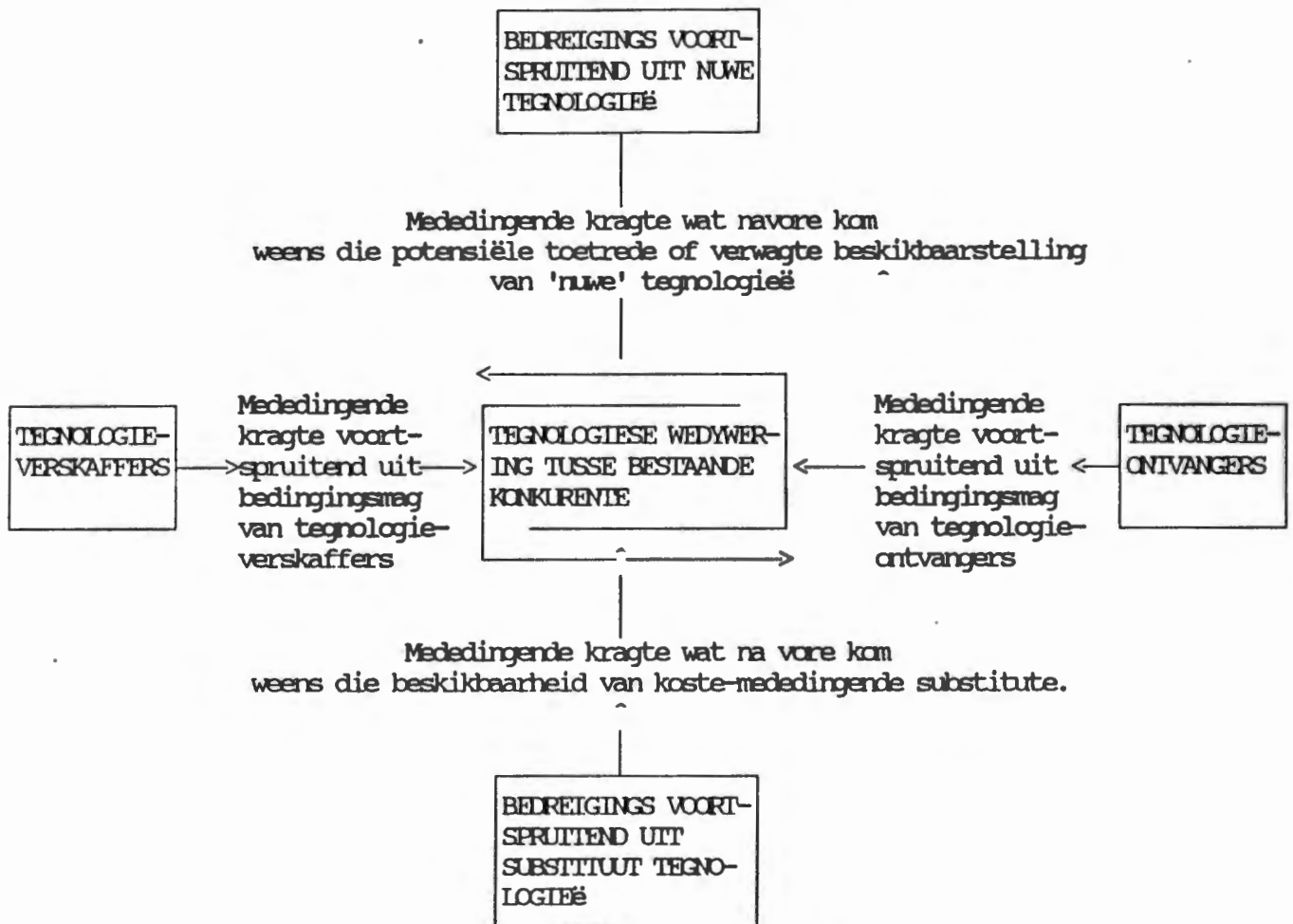
Alhoewel elke industrie 'n eie besondere stel mededingende eienskappe en spelreëls het, is daar genoegsame ooreenkoms in die aard van mededingende kragte om 'n gemeenskaplike analitiese raamwerk daar te stel. Oor die algemeen is mededingendheid 'n funksie van vyf mededingende kragte. (Thompson en Strickland, 1987:79-88) Vanuit 'n tegnologiese perspektief kan Porter se kragte na die volgende herlei word (figuur 9.9):

- * wedywing tussen bestaande konkurent, voortspruitend uit die tegnologiese strategieë wat hulle volg, ten einde hul mededingende voordeel te verseker
- * potensiële toetrede, en gepaardgaande risiko's en bedreigings, van nuwe tegnologieë
- * ekonomiese invloed en bedingingsmag van tegnologieverskaffers.
- * ekonomiese invloed en bedingingsmag van tegnologie-ontvangers
- * substituuttegnologieë (prosesse, produkte en dienste).

Uit 'n beoordeling van hierdie vyf mededingende kragte kan sleutelsuksesfaktore geïdentifiseer word wat die opstelling van 'n tegnologie-strategie sal fasiliteer.

'n Stelselmatige analise aan die hand van die 'vyf kragte' mededingendheidsmodel sal bestuur verder instaat stel om meer doelmatige toetrede en omskakelingsbeperkings ('barriers to entry/exit') te evalueer.

Figuur 9.9: Die 'vyf kragte' mededingsmodel



Bron: Aangepas uit Thompson en Strickland (1987:80).

9.4 Samevatting

Die formele en doelbewuste benutting van tegnologie-voorskattingstegnieke en langtermyn beplanningsinstrumente word as noodsaaklik beskou ter ondersteuning van die ontwikkeling van 'n tegnologie-strategie en die tegnologie-oordragproses.

Die gebruik van sodanige instrumente, waarvan enkeles in voorafgaande gedeeltes behandel is, ondersteun en bevorder verder die vereiste tegnologiese dinamiek binne 'n onderneming.

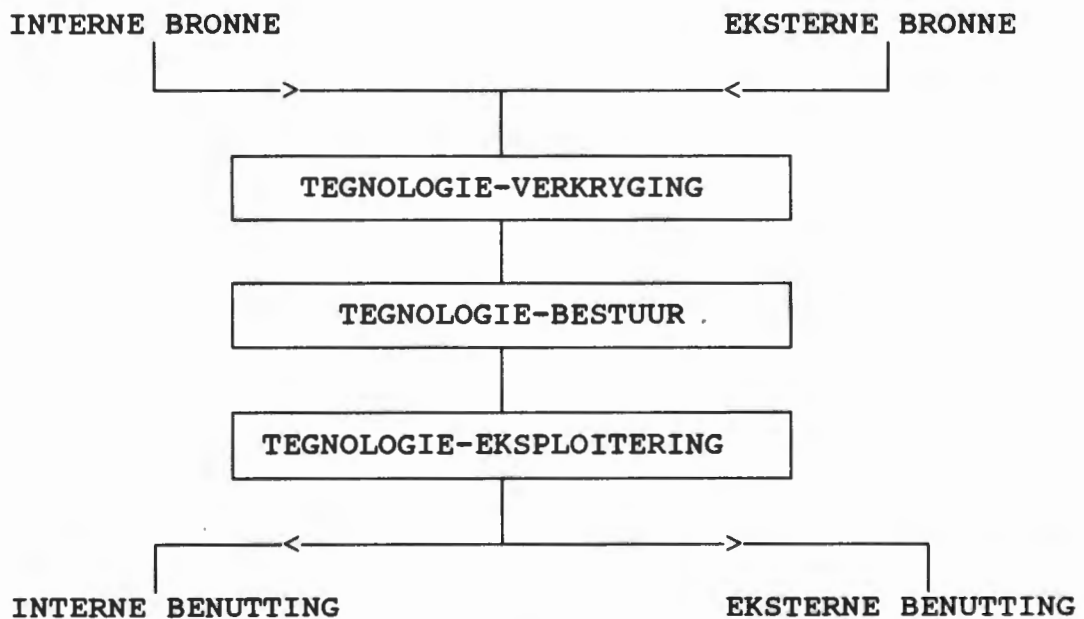
TEGNOLOGIE-STRATEGIE

10.1 Inleiding

Die hart of kern van 'n onderneming is wat sodanige onderneming weet en wat dit kan vermag, eerder as die produktoreeks en markte wat bedien word. (Ford, 1988:85-95)

Tegnologie-strategie sentreer om hierdie kennis en vermoëns. Dit behels beleidsverklarings, planne en prosedures vir die verkryging van kennis en vermoëns, die bestuur en die eksploitering daarvan vir wins. (figuur 10.1).

Figuur 10.1: Die elemente van 'n tegnologie-strategie



Bron: Ford, 1988:85

Die ontwikkeling van 'n tegnologie-strategie is nie net van belang vir hoë-tegnologie-ondernemings nie, maar vir alle ondernemings (inbegrepe sub-eenhede).

Die ontwikkeling van sodanige strategie (of strategieë), sal

besigheidseenhede dwing om die produkte, dienste en produksie-tegnologieë waarop die bedryf gebaseer is te analiseer, eerder as 'n analise van produkte, dienste en markte alleen.

10.2 Knelpunte vir die ontwikkeling van 'n tegnologie-strategie

Verskeie probleme dra egter daartoe by dat ondernemings dit moeilik vind om 'n tegnologie-strategie saam te stel en te implimenteer:

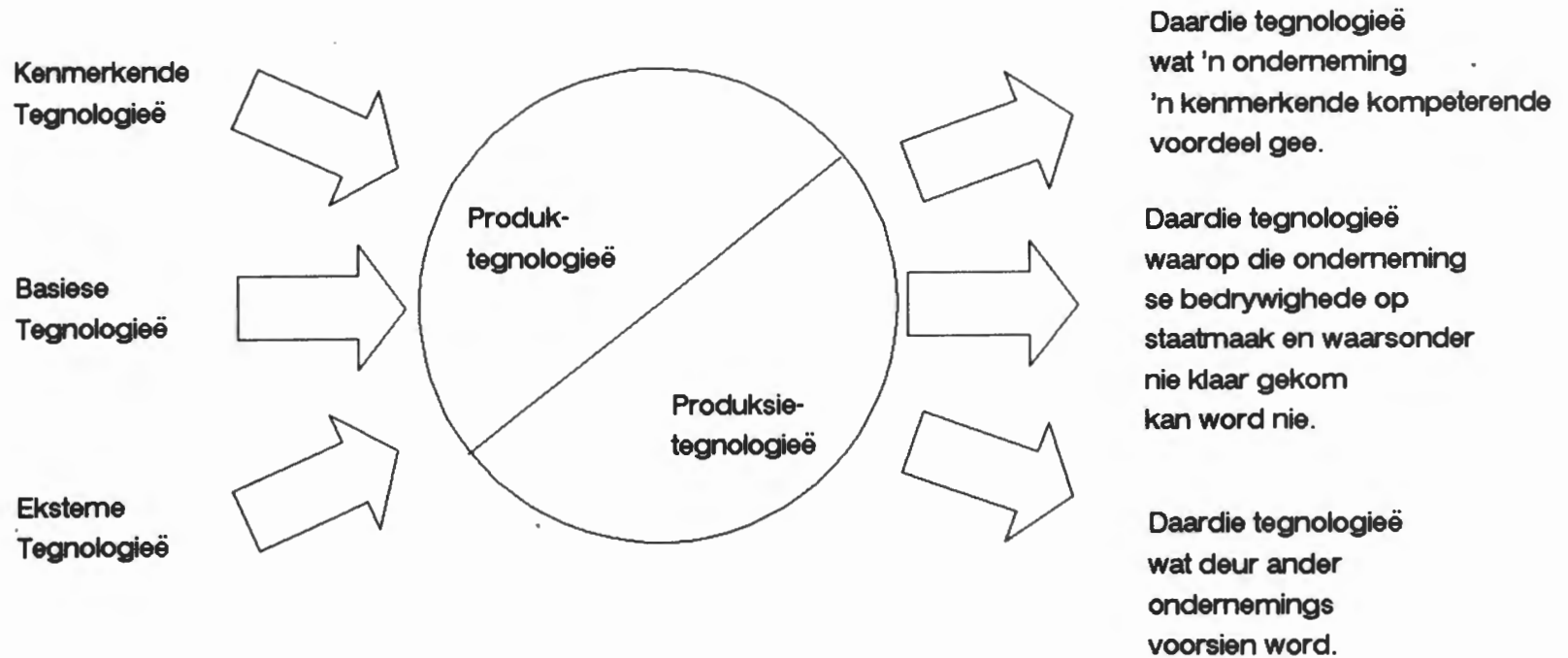
- * tegnologiese ongeletterdheid ('technology illiteracy') van uitvoerende beamptes - 'n onvermoë of onwilligheid om in terme van die tegnologiese basis van produkte en markte te dink is 'n belangrike hindernis vir sukses
- * gevorderde tegnologiesindroom ('high-tech syndrome') - bestuurders wat van mening is dat tegnologie sinoniem is met gevorderde tegnologie en die gevolglike siening dat 'n duidelike insig van die tegnologiese basis wat produkte, dienste en markte ondersteun, slegs in gevorderde tegnologie-ondernemings nodig is. Dit is juis in oënskynlik eenvoudige tegnologiese areas waar selfvoldaanheid bydra tot die erosie van 'n onherkende tegnologiese basis, en waar sub-optimale tegnologiese eksploitering verdra word.
- * kommunikasie gedragsspatrone - inwerkingstelling van 'n tegnologie-strategie vereis verskillende en gevorderde gedragsspatrone in die onderneming. Dit vereis verbeterde beradslaging tussen diegene wat verantwoordelik is vir die verkryging van tegnologie en diegene wat sodanige verkreë tegnologie moet versoen met die breër strategie. Nieu kontak word ook tussen diegene wat die tegnologie bekom en diegene wat die tegnologie benut, vereis.
- * besluitnemingshorison - die tydshorison vir wesenlike tegnologiese veranderings (in baie gevalle 5-10 jaar), hou nie verband met die konvensionele 3 tot 5 jaar korporatiewe horison nie.

10.3 Tegnologie-oudit as basis vir 'n tegnologie-strategie

'n Analise of tegnologie-oudit vorm die grondslag vir die daarstelling van 'n tegnologie-strategie vir 'n besigheidseenheid. Sodanige strategie, wat nie 'n eenmalige aksie is nie, behoort onder andere die volgende aan te spreek:

- * Die tegnologieë waarop die besigheid berus. Bepaal wat die besigheidseenheid se status met betrekking tot hierdie tegnologieë is (tegnologieleier of -volger). Daar moet bepaal word hoe sodanige tegnologieë bekom kan word (intern of ekstern) en wie die bronne daarvan is. Die aard van sodanige tegnologieë (basiese, kenmerkende of eksterne tegnologie) moet vasgestel word. (Figuur 10.2).
- * Die onderneming se rekord met betrekking tot die kommersialisering van eie tegnologie. Bepaal wat die redes vir swak resultate is (ontoereikende navorsing, ontoereikende ontwikkeling, óf ontoereikende kommersialisasie). Bepaal welke stappe geneem moet word om resultate op dié terein te verbeter.
- * Die relatiewe vergelyking van die besigheidseenheid se tegnologiese posisie vis-á-vis kliënte. Bepaal wat die tegnologiese gaping tussen die eenheid en sy kliënte is, en of dit besig is om te vernou tot so 'n mate dat die kliënte binnekort nie meer afhanklik van die eenheid se tegnologie nie sal wees nie.
- * Die lewenssiklus-posisies van die tegnologieë waarvan afhanklik is. Let veral na afhanklikheid op verouderende tegnologieë wat toenemend kwesbaar word ('technological obsolescence').
- * Die opkomende en ontwikkelende tegnologieë, beide binne en buite die besigheidseenheid, wat die huidige en toekomstige markte kan beïnvloed.
- * Sterkpunte van die besigheidseenheid (produkte, produksie-

FIGUUR 10.2 : Drie tyepe tegnologieë



Bron : Ford (1988:88)

tegnologie, of beide). Daar moet ook bepaal word of die besigheidseenheid se sterkpunte geleë is in die ontwerp van produkte, of geleë is in prosesse vir die vervaardiging daarvan.

- * Die mate waartoe optimale benutting van beskikbare tegnologieë bereik word. In baie gevalle poog een deel van 'n onderneming om 'n probleem op te los, terwyl 'n ander deel reeds sodanige oplossing vir dieselfde probleem gevind het.
- * Onbenute tegnologiese bates wat van nut vir ander ondernemings kan wees.

10.4 Samevatting

In teenstelling met 'n produk en bemarkingsingesteldheid, met kenmerkende korttermyn-oriëntasie wat by vele besture aanwesig is, word 'n nuwe benadering tot strategie-formulering vereis ten einde die uitdagings van vandag aan te spreek.

Tegnologie moet die grondslag vorm van die besigheid se strategie en nie slegs produkte en markte nie. 'n Strategie-formulering wat gebou word op 'n analise en ontwikkeling van die besigheid se tegnologiese kern, word vereis.

Uitvoerende beamptes en bestuurders moet verseker dat die langtermyn verkryging, bestuur en eksploitering van die onderneming se tegnologiese portefeulje gevestig en gesien word as synde die primêre bestuurstaak te wees. Slegs indien die tegnologiese portefeulje effektief en doeltreffend bestuur word, sal die bestuur suksesvol wees in die maksimisering van aandeelhouerbeleggings.

HOOFSTUK 11

OPSOMMING

Die belangrikheid van tegnologie as 'n hulpbron vir ekonomiese groei, vooruitgang en oorlewing, die kompleksiteit van die tegnologie-oordragproses en die belangrikheid van vooruitskattings en langtermyn beplanningstegnieke (ter ondersteuning van die tegnologie-benuttingproses) is in voorafgaande gedeeltes benadruk.

Ongelukkig bestaan daar nie 'n enkele metodiek wat sukses onder alle omstandighede sal verseker nie. Quinn en Mueller (1982:60) neem dit as volg saam:

"Every company needs its own unique organizational and procedural systems for transferring technology from the group that has originated it to the group that is going to use it."

Ten einde 'n metodiek vir 'n besondere onderneming te ontwikkel, behoort daar eerstens 'n bepaling gemaak te word van sodanige onderneming se huidige vermoë om die tegnologie-oordragproses te bestuur. Aspekte waaraan aandag geskenk moet word sluit die volgende in: bronne beskikbaar vir tegnologie-oordrag, vermoë en kapasiteit om tegnologiese ontwikkelings-tendense te kan voorspel, vermoë en kapasiteit om mededingers se strategieë relevant tot nuwe tegnologieë te kan voorspel, meganismes wat gebruik word om tegnologieë te identifiseer, te definieer en in eie stelsels te integreer, asook die vermoë van middel en topbestuur om nuwe tegnologieë te kan hanteer. Hierdie stap sal die onderneming 'n beeld gee van sy huidige tegnologie-oordragvermoë.

Die tweede stap in die ontwikkeling van 'n tegnologie-oordrag-metodiek behoort onder andere op die volgende te fokus: meganismes wat gebruik word om tegnologie oor te dra, definiëring van faktore en geleenthede om die proses te verbeter, ontwikkeling van nuwe oordragmeganismes en die implimentering daarvan.

Hierdie stap het ten doel om die onderneming se aktiwiteite ten opsigte van tegnologie-absorbering te verbeter.

Vervolgens moet daar gepoog word om 'n onderneming se bewustheid van tegnologiese oordragmeganismes te verhoog. Kundiges op die terreine van tegnologie-vooruitskatting, tegnologie-bestuur en innovasie behoort geïdentifiseer en benut te word, om die lede van die onderneming oor genoemde onderwerpe in te lig en te onderrig. Hierdie stap behoort 'n beter begrip van die tegnologie-bestuursproses binne die onderneming te vestig.

Die belangrikste van alles is dat 'n tegnologiese dinamiek binne die onderneming aanwesig moet wees, en dat alle aspekte wat 'n tegnologiese kortsigtigheid ondersteun, uitgeskakel moet word. Die onderneming se tegnologiese portefeulje moet gevestig en gesien word as synde die primêre bestuurstaak te wees.

HOOFSTUK 12

EMPIRIESE ONDERSOEK

12.1 Inleiding

Die hoofdoel van hierdie studie en ondersoek is die ontwikkeling van 'n model vir die horisontale oordrag van tegnologie binne 'n bepaalde divisie. Nieuwe doelwitte het betrekking op die evaluering van die betrokke divisie se insig tot die belangrikheid van tegnologie as hulpbron vir die verkryging, beskerming en uitbouing van sy mededingende voordeel, asook die evaluering van die divisie se vermoë om tegnologie optimaal te kan bestuur.

Relevante aspekte word by wyse van 'n vraelys getoets ten einde die bestaande modus operandi binne die divisie, met betrekking tot die bestuur en oordrag van tegnologie, te bepaal.

12.2 Teikengroep, steekproef en respons

12.2.1 Teikengroep

Die teikengroep vir deelname aan hierdie studie sluit werknemers vanaf eerstevlakbestuur (posvlak 7 - tradisionele voormanne) tot hoërvlakbestuur (posvlak 3 - bedryfsbestuurders) binne die werkedepartement van 'n gekose divisie, wat deel van 'n groep van maatskappye vorm, in. Hierdie teikengroep (N=278) is hoofsaaklik gemoeid met die bedryf en instandhouding van die aanlegte binne die divisie.

Tabel 12.1 definieer onder andere hierdie teikengroep.

12.2.2 Steekproef

Vanuit die teikengroep is 'n steekproef (n=219) saamgestel.

Dié steekproef sluit die totale populasie vanaf posvlak 3 tot 6 in. Ten opsigte van posvlak 7 is die steekproef ewekansig saamgestel deur elke derde persoon volgens 'n alfabetiese-lys te elimineer.

Tabel 12.1 definieer onder andere hierdie steekproef.

12.2.3 Respons

Die respons op die vraelys word in tabel 12.1 uiteengesit. 'n Totale respons van 32,0 persent (of te wel 70 uit 219) is behaal.

Tabel 12.2 gee 'n uiteensetting van die respondente se kwalifikasies. Tagtig persent van die respondente is in besit van 'n N5 of hoër kwalifikasie met 20 persent wat oor 'n N3 of laer kwalifikasie beskik. Diegene met 'n N3 of laer kwalifikasie beman poste op posvlak 7 in die divisie.

Die lae respons vanuit die posvlak 7 groepering (10,5 %, of te wel 11 uit 105) kan moontlik toegeskryf word aan die relatief lae kwalifikasiepeil van hierdie groep deurdat hul kwalifikasies bydra tot 'n gebrekkige insig tot die inhoud van die vraelys. Telefoniese gesprekke met respondente in posvlak 7, waartydens sodanige respondente dit stel dat hulle die vraelysinhoud nie ten volle begryp nie en derhalwe twyfel of hul respons 'n bydrae tot die ondersoek kan lewer, versterk die waarneming dat die kwalifikasie-peil op posvlak 7 'n invloed het op die responsvlak wat behaal is.

12.3 Vraelys

Die vraelys word verdeel in agt afdelings om daardeur 'n logiese groepering van inligting te verkry.

Die agt afdelings is die volgende:

* Afdeling A : Biografiese gegewens

	N	n	RESPRONS	%
POSVLAK 3	4	4	1	25.0
POSVLAK 4	21	21	8	38.1
POSVLAK 5	64	64	29	45.3
POSVLAK 6	25	25	18	72.0
POSVLAK 7	164	105	11	10.5
(ONGESPESIFISEERD)			3	
	278	219	70	32.0

TABEL 12.1 : POPULASIE, STEEKPROEF en RESPONS

KWALIFIKASIE :	FREK	%
< N 4	14	20.0
N 5	1	1.4
T 1	2	2.9
T 3	12	17.1
T 4	13	18.6
T 5	5	7.1
B Ing	11	15.7
B Sc	4	5.7
HONNEURSGRAAD	1	1.4
M Ing	4	5.7
MBL/MBA	2	2.9
D GRAAD	1	1.4
	70	100.0

TABEL 12.2 : KWALIFIKASIES VAN RESPONDENTE

(VRAAG 6 :)

GEBRUIKMAKING VAN FORMELE TEGNIEKE VIR DIE
VOORUITSKATTING VAN TEGNOLOGIE

(VRAAG 8 :)

GEBRUIKMAKING VAN FORMELE TEGNIEKE VIR DIE
BEPALING VAN TEGNOLOGIESE BEHOEFTE

FREKWENSIE			%		
'NEE'	'JA'	'SOMS'	'NEE'	'JA'	'SOMS'
53	10	6	76.8	14.5	8.7
50	16	2	73.5	23.5	2.9

(VRAAG 10 :)

TEGNOLOGIE-STRATEGIE OPGESTEL VIR DIE
ONDERNEMING IN GEHEEL

(VRAAG 12 :)

TEGNOLOGIE-STRATEGIE OPGESTEL VIR DIE
AFSONDERLIKE BESIGHEIDSEENHEDE

FREKWENSIE				%			
'NEE'	'JA'	'WEE'	'NIE'	'NEE'	'JA'	'WEE'	'NIE'
24	11	35		34.3	15.7	50.0	0.0
	17	53		0.0	24.3	0.0	75.7

'*' - > GEEN ANTWOORD GEGEE

TABEL 12.3 : TEGNOLOGIE-BESTUURSINSTRUMENTE

- * Afdeling B : Tegnologiese bestuursinstrumente
- * Afdeling C : Tegnologie-strategie
- * Afdeling D : Bronne vir tegnologie en innovasie
- * Afdeling E : Kulturele oriëntasie-profiel
- * Afdeling F : 'Raadsaal'-prioriteite
- * Afdeling G : Persepsies van die rol van tegnologiese verandering
- * Afdeling H : Faktore wat tegnologie-oordrag belemmer
- * Afdeling I : Faktore wat tegnologie-oordrag bevorder

Die vraelys word bygevoeg as addendum 1.

12.4 Vraelys verwerking en analise

12.4.1 Ontleding van tegnologie-bestuursinstrumente

Die doel van hierdie afdeling is om te bepaal tot watter mate werknemers vertrou is met formele tegnieke/metodes vir die vooruitskatting van tegnologie en bepaling van tegnologiese behoeftes, asook tot watter mate sodanige metodes/tegnieke benut word.

12.4.1.1 Vooruitskatting van tegnologie

Op die vraag of formele tegnieke of metodes gebruik word vir die vooruitskatting van tegnologie het 10 respondente 'Ja' geantwoord, 6 het 'Soms' geantwoord en 53 het 'Nee' geantwoord. Dit dui daarop dat 76,8 persent van die respondente nie formele tegnieke benut om tegnologie vooruit te skat nie, teenoor 23,2 persent wat aangedui het dat hulle wel tot 'n mindere of meerdere mate sodanige tegnieke benut (sien tabel 12.3).

Diegene wat 'Ja' of 'Soms' antwoord was versoek om tegnieke of metodes wat hulle gebruik te lys. Tegnieke/metodes wat wel gelys is, sluit die volgende in:

- * 'Aanvoortoetse'
- * 'Wiskundige modulerings'
- * 'SWOT-analises'
- * 'TOPS' - 'n probleemoplossings- en besluitnemingstegniek
- * 'HAZOP' (hazard operability studies)
- * 'FMEA' (failure, mode and effect analysis)
- * 'Risikobestuur'
- * 'KWV's' - kwaliteit werkgroep vergaderings
- * 'EXMAR' - tegnieke
- * 'Probleemidentifisering'
- * 'Aanleg modifikasie beheer'.

12.4.1.2 Tegnologie-behoeftebepaling

Die respons op die vraag of formele tegnieke of metodes gebruik word vir die bepaling van tegnologiese behoeftes word in tabel 12.3 aangedui.

Hiervolgens benut 73,5 persent van die respondente nie formele tegnieke of metodes om hul tegnologiese behoeftes te bepaal nie, teenoor 26,5 persent wat aangedui het dat hulle wel formele tegnieke tot 'n mindere of meerdere mate gebruik.

Tegnieke of metodes wat respondente gelys het, sluit die volgende in:

- * 'Ekonomiese evaluasies'
- * 'Risiko-analises'
- * 'Marknavorsing'
- * 'Mark-risiko's'
- * 'Klantediens inligtingstelsels'
- * 'Bedryfstudies'
- * 'Bepaling van doelwitte met stappe om dit te bereik'
- * 'Literatuurstudie'
- * 'Protech' - 'n tegnologie divisie van die groep
- * 'FMEA'
- * 'Aanvoortoetse'

- * 'Analitiese metodes'
- * 'KWV's'
- * 'Insident rapportering'
- * 'Posbeskrywings'
- * 'Tegnologie-oordrag divisie'.

12.4.2 Tegnologie-strategie

Die doel van hierdie afdeling is om te bepaal of tegnologie-strategieë vir die onderneming en besigheidseenhede bestaan en tot watter mate werknemers ingelig is insake die inhoud daarvan.

12.4.2.1 Tegnologie-strategie vir die onderneming in geheel

Die respons op die vraag of daar 'n tegnologie-strategie vir die onderneming in geheel bestaan word in tabel 12.3 aangedui.

Hiervolgens het 84,3 persent van die respondente aangedui dat hulle van mening is dat daar nie 'n tegnologie-strategie vir die onderneming in geheel bestaan nie of dat hulle nie bewus is van die bestaan en inhoud van sodanige strategie nie.

Daardie respondente wat die mening uitgespreek het dat daar wel 'n tegnologie-strategie vir die onderneming in geheel bestaan, was versoek om 'n afskrif van sodanige strategie aan die vraelys te heg, of om aan te dui wie gekontak kan word vir insae in sodanige strategie.

Geen respondente het 'n afskrif aan die vraelys geheg nie. Opvolging van kontakpersone, waar aangedui, het getoon dat daar geen strategie bestaan wat as 'n tegnologie-strategie geklassifiseer kan word nie. Sommige respondente verwys na die onderneming se missie waarin melding gemaak word van die onderneming se strewe om 'n wêreldleier ten opsigte van sy kundigheid te wees, en om aan die voorpunt te staan van die bedryfssektor waarin die onderneming bedrywig is. Ander respon-

dente verwys na die onderneming se opleidingsbeleid as synde die onderneming se tegnologie-strategie te wees.

Geen bewys kon gevind word dat daar wel 'n tegnologie-strategie vir die onderneming in geheel saamgestel is nie.

12.4.2.2 Tegnologie-strategie vir besigheidseenhede

Die respons op die vraag of daar 'n tegnologie-strategie vir die besigheidseenheid waarin die respondent werksaam is bestaan, word in tabel 12.3 aangedui.

Soos met die geval vir 'n strategie vir die onderneming in geheel, kon geen bewyse vir die bestaan van 'n tegnologie-strategie vir besigheidseenhede gevind word nie.

12.4.3 Bronne vir tegnologie en innovasie

Die doel van hierdie afdeling is om te bepaal watter bronne werknemers benut vir die oplossing van tegnologiese probleme en watter bronne bydra tot aanvanklike idees en nuwe tegnologie. Resultate verkry sal verder 'n aanduiding gee tot watter mate daar 'n interne fokus in teenstelling met 'n eksterne fokus en dus integrasie met eksterne bron-netwerke is.

12.4.3.1 Bronne vir die oplossing van probleme

Tabel 12.4 gee 'n uiteensetting van die frekwensie-benutting van 'n aantal bronne vir die oplossing van probleme.

Protech, 'n ingenieurs-divisie van die groep en binnelandse verskaffers of leweransiers blyk die belangrikste bronne te wees wat werknemers benut vir die oplossing van probleme - 36 (of 51,4 %) van die respondente het aangedui dat hulle Protech as 'n baie belangrike bron beskou, met 34 (of 48,6 %) van die respondente wat binnelandse verskaffers of leweransiers as baie belangrik ag.

BRONNE VIR OPLOSSING VAN PROBLEME
(VRAAG 14)

	MINDER BELANGRIK			BAIE BELANGRIK		1 1+2+3 4+5			GEMD
	1	2	3	4	5	%	%	%	
SASTECH	13	7	14	25	11	18.6	48.6	51.4	3.20000
BINNELANDSE VERSKAFFERS/LEWERANSIERS	18	7	11	24	10	25.7	51.4	48.6	3.01429
BINNELANDSE SEMINARE	15	4	22	23	5	21.7	59.4	40.6	2.98551
ANDER DIVISIES VAN DIE GROEP	14	6	17	20	6	22.2	58.7	41.3	2.96825
PUBLIKASIES (uitgesluit handelsblaaie)	15	7	18	24	5	21.7	58.0	42.0	2.95652
HANDELSBLAAIE	16	10	19	22	2	23.2	65.2	34.8	2.76812
BINNELANDSE ONDERNEMINGS IN DIESELFDE INDUSTRIE	23	8	17	17	5	32.9	68.6	31.4	2.61429
BINNELANDSE HANDELSKOUER	23	8	17	20	2	32.9	68.6	31.4	2.57143
BUITELANDSE VERSKAFFERS/LEWERANSIERS	31	7	14	9	8	44.9	75.4	24.6	2.36232
BINNELANDSE ONDERNEMINGS IN 'n ANDER INDUSTRIE	28	10	22	9	1	40.0	85.7	14.3	2.21429
UNIVERSITEITE	40	5	11	10	4	57.1	80.0	20.0	2.04286
BUITELANDSE ONDERNEMINGS IN DIESELFDE INDUSTRIE	43	6	11	7	2	62.3	87.0	13.0	1.82609
BUITELANDSE ONDERNEMINGS IN 'n ANDER INDUSTRIE	46	4	14	4		67.6	94.1	5.9	1.64706
BUITELANDSE SEMINARE	54	3	6	2	3	79.4	92.6	7.4	1.48529
BUITELANDSE HANDELSKOUER	54	4	6	3		80.6	95.5	4.5	1.37313

BRONNE VIR AANVANKLIKE IDEE OF NUWE TEGNOLOGIE
(VRAAG 15)

	MINDER BELANGRIK			BAIE BELANGRIK		1 1+2+3 4+5			GEMD
	1	2	3	4	5	%	%	%	
SASTECH	16	10	13	23	8	22.9	55.7	44.3	2.95714
BINNELANDSE SEMINARE	17	9	15	22	6	24.6	59.4	40.6	2.86957
PUBLIKASIES (uitgesluit handelsblaaie)	16	11	15	21	5	23.5	61.8	38.2	2.82353
BINNELANDSE VERSKAFFERS/LEWERANSIERS	19	9	15	21	6	27.1	61.4	38.6	2.80000
ANDER DIVISIES VAN DIE GROEP	17	11	13	18	2	27.9	67.2	32.8	2.62295
BINNELANDSE ONDERNEMINGS IN DIESELFDE INDUSTRIE	20	9	21	18	2	28.6	71.4	28.6	2.61429
BINNELANDSE HANDELSKOUER	21	10	20	17	1	30.4	73.9	26.1	2.52174
HANDELSBLAAIE	24	13	16	14	2	34.8	76.8	23.2	2.37681
BINNELANDSE ONDERNEMINGS IN 'n ANDER INDUSTRIE	27	14	18	10	1	38.6	84.3	15.7	2.20000
BUITELANDSE VERSKAFFERS/LEWERANSIERS	39	3	8	15	3	57.4	73.5	26.5	2.11765
UNIVERSITEITE	39	8	8	13	2	55.7	78.6	21.4	2.01429
BUITELANDSE ONDERNEMINGS IN DIESELFDE INDUSTRIE	49	5	5	7	3	71.0	85.5	14.5	1.69565
BUITELANDSE ONDERNEMINGS IN 'n ANDER INDUSTRIE	51	5	6	6	1	73.9	89.9	10.1	1.56522
BUITELANDSE HANDELSKOUER	56	3	5	4	1	81.2	92.8	7.2	1.42029
BUITELANDSE SEMINARE	54	5	2	2	3	81.8	92.4	7.6	1.40909

TABEL 12.4: BRONNE VIR TEGNOLOGIE EN INNOVASIE

Buitelandse verskaffers, ondernemings, handelskoue, seminare en universiteite word in die algemeen nie as belangrike bronne vir die oplossing van probleme geag nie.

Insiggewend is die groot aantal respondente wat aangedui het dat geeneen van die bronne benut word nie (sien frekwensies met 'n aanslag van 1 in tabel 12.4). So byvoorbeeld het 80,6 persent van die respondente, of te wel 54 uit 67 nog nooit buitelandse handelskoue as 'n bron vir probleemoplossing gebruik nie.

12.4.3.2 Bronne vir aanvanklike idee of nuwe tegnologie

Tabel 12.4 gee 'n uiteensetting van die frekwensiebenutting van 'n aantal bronne vir aanvanklike idees of nuwe tegnologieë.

Die rangorde vir die benutting van bronne vir aanvanklike idees en nuwe tegnologie stem ooreen met dié van bronne benut vir oplossing van probleme.

Protech word eweneens deur die meerderheid van respondente (31 uit 70 óf 44,3 %) as 'n baie belangrike bron vir nuwe idees en tegnologie beskou.

Soos vir bronne vir probleemoplossings word buitelandse bronne en universiteite nie as belangrike bronne beskou nie.

Meer as die helfte van die respondente beskou geen van die gelyste bronne as baie belangrik vir aanvanklike idees of nuwe tegnologie nie (55,7 persent vir Protech en so hoog as 92,4 persent vir buitelandse seminare).

12.4.4 Kulturele oriëntasie-profiel

Die term 'korporatiewe kultuur' word soms gebruik om die onderliggende waardes en gedragspatrone, wat binne 'n onderneming

aanwesig is en besluitnemings beïnvloed, te beskryf.

Hierdie afdeling het ten doel om 'n aanduiding te verkry van die 'kultuur' wat binne die onderneming aanwesig is en waarbinne tegnologie-bestuur en oordrag moet geskied. Respondente se persepsies jeens verskillende kulturele-oriëntasies word derhalwe getoets. Alhoewel geeneen van die oriëntasies inherent 'goed' of 'sleg' is nie, kan sodanige profiel 'n aanduiding gee van huidige persepsies, toekomsverwagtings en die noodnagheid van kulturele veranderinge.

Tabel 12.5 en figuur 12.1 som die persepsies van respondente met betrekking tot verskillende kulturele oriëntasie-dimensies op.

Die response op die onderskeie dimensies dui op 'n relatief gebalanseerde profiel met geen oorweldigende aanduiding van 'n dominerende dimensie nie.

12.4.5 'Raadsaal'-prioriteit

'n Verdere aanduiding van die korporatiewe kultuur kan ook verkry word deur daardie aspekte te evalueer waarop bestuur klem plaas.

Hierdie afdeling, in aansluiting by die vorige afdeling, het ten doel om te bepaal wat die kultuur binne die onderneming is en of sodanige kultuur bevorderlik is vir die eksploitering van tegnologie en innovasie bevorder. As uitgangspunt word van die veronderstelling uitgegaan dat die klem in nie-innoverende ondernemings na alle waarskynlikheid op korttermyn, interne oorwegings en probleemoplossing sal val.

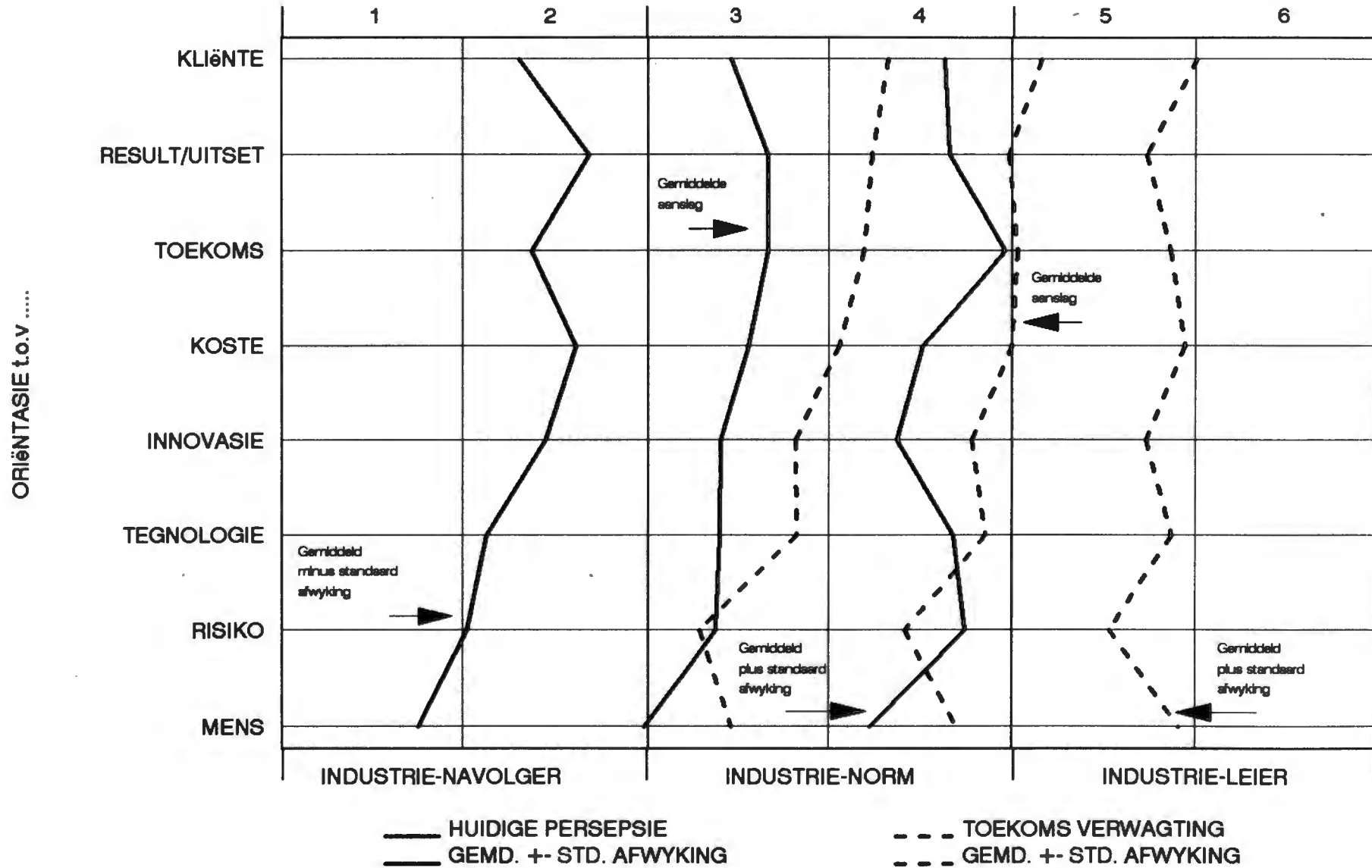
Tabel 12.6 gee 'n opsomming van respondente se sienings en ervarings rakende die prioriteite binne die onderneming.

Response dui daarop dat, soos in die geval van die kulturele

ORIENTASIE (VRAAG 16)		INDUSTRIE VOLGER		INDUSTRIE NORM		INDUSTRIE LEIER		1+2	3+4	5+6				
		1	2	3	4	5	6	%	%	%	GEM	s	gem-s	gem+s
KLIËNTE	1	3	10	22	19	11	2	19.4	61.2	19.4	3.46269	1.159	2.30369	4.62169
RESULT/UITSET	2	1	7	19	25	14	0	12.1	66.7	21.2	3.66667	0.982	2.68478	4.64855
TOEKOMS	3	4	6	21	18	11	6	15.2	59.1	25.8	3.66667	1.293	2.37369	4.95965
KOSTE	4	1	10	18	26	10	1	16.7	66.7	16.7	3.56061	0.945	2.61599	4.50523
INNOVASIE	5	3	8	27	16	11	1	16.7	65.2	18.2	3.40909	0.957	2.45160	4.36658
TEGNOLOGIE	6	1	16	24	9	10	5	26.2	50.8	23.1	3.40000	1.272	2.12770	4.67230
RISIKO	7	5	15	15	15	13	3	30.3	45.5	24.2	3.37879	1.356	2.02272	4.73486
MENS	8	7	19	19	13	8	1	38.8	47.8	13.4	2.98507	1.237	1.74811	4.22204
KLIËNTE	9	0	1	1	10	29	26	1.5	16.4	82.1	5.16418	0.846	4.31857	6.00979
RESULT/UITSET	10	0	0	2	13	35	16	0.0	22.7	77.3	4.98485	0.754	4.23053	5.73917
TOEKOMS	11	0	1	0	16	28	21	1.5	24.2	74.2	5.03030	0.841	4.18961	5.87099
KOSTE	12	0	1	3	14	25	23	1.5	25.8	72.7	5.00000	0.945	4.05538	5.94462
INNOVASIE	13	0	3	2	15	33	13	4.5	25.8	69.7	4.77273	0.957	3.81524	5.73022
TEGNOLOGIE	14	0	2	4	16	24	20	3.0	30.3	66.7	4.84848	1.026	3.82203	5.87494
RISIKO	15	0	3	11	21	18	13	4.5	48.5	47.0	4.40909	1.123	3.28622	5.53196
MENS	16	2	3	4	13	28	17	7.5	25.4	67.2	4.68657	1.221	3.46543	5.90771

TABEL 12.5 : KULTURELE ORIENTASIE –PROFIEL

FIGUUR 12.1 : Kulturele oriëntasie-profiel



RAADSAAL' PRIORITEITE (VRAAG 17)

	MINDER BELANGRIK			BAIE BELANGRIK		1	1+2+3	4+5	GEMD
	1	2	3	4	5	%	%	%	
LANGTERMYN FINANSIËLE RESULTATE		1	8	25	34	0.0	13.2	86.8	4.35294
KOSTE VERMINDERING		2	11	21	34	0.0	19.1	80.9	4.27941
VERBETERINGE IN INSTANDHOUDING		6	12	24	28	0.0	25.7	74.3	4.05714
NUWE MARKTE	2	4	8	31	24	2.9	20.3	79.7	4.02899
STRATEGIESE OORWEGINGS – KORPORATIEWE DOELWITTE		2	13	36	18	0.0	21.7	78.3	4.01449
KORTTERMYN FINANSIËLE RESULTATE		1	14	38	16	0.0	21.7	78.3	4.00000
MEDEDINGING	2	5	13	23	26	2.9	29.0	71.0	3.95652
EVALUERING VAN BEGROTING – AFWYKINGS		3	9	40	12	0.0	18.8	81.3	3.95313
VERBETERINGS IN BEDRYF		6	11	34	19	0.0	24.3	75.7	3.94286
MARKAANDEEL	2	3	13	27	19	3.1	28.1	71.9	3.90625
OPERASIONELE PROBLEME		2	15	38	12	0.0	25.4	74.6	3.89552
MARKVOORUITSKATTINGS	2	5	16	25	21	2.9	33.3	66.7	3.84058
STRATEGIESE OORWEGINGS – BEDRYGINGS		1	20	38	9	0.0	30.9	69.1	3.80882
STRATEGIESE OORWEGINGS – GELEENTHEDE	2	4	15	32	15	2.9	30.9	69.1	3.79412
WERKNEMER OPLEIDING	3	7	10	32	18	4.3	28.6	71.4	3.78571
EKSPLOITERING VAN NUWE TEGNOLOGIE	1	7	22	24	15	1.4	43.5	56.5	3.65217
VORIGE TERMYN RESULTATE BEHAAL		3	29	31	5	0.0	47.1	52.9	3.55882
WERKNEMER MOTIVERING	7	8	16	25	14	10.0	44.3	55.7	3.44286
ERKENNING VIR NUWE IDEES	7	8	18	22	15	10.0	47.1	52.9	3.42857
DIE INDIVIDU	2	13	24	21	10	2.9	55.7	44.3	3.34286
TEGNOLOGIESE VOORUITSKATTINGS	3	10	24	25	7	4.3	53.6	46.4	3.33333
WERKNEMER LOOPBAAN ONTWIKKELING	5	10	25	19	10	7.2	58.0	42.0	3.27536
DEMOGRAFIESE VOORUITSKATTINGS	4	8	27	26	4	5.8	56.5	43.5	3.26087

TABEL 12.6: 'RAADSAAL' PRIORITEITE

oriëntasie-profiel, 'n relatief gebalanseerde ingestelheid tussen korttermyn en langtermyn, interne en eksterne fokus, en probleemoplossings en geleentheidsoekende fokus, binne die onderneming aanwesig is.

Die relatief lae prioriteite wat egter aan die erkenning van nuwe idees, tegnologiese vooruitskatting, en tot 'n sekere mate die eksploitering van nuwe tegnologie gegee word, behoort verdere oorweging te geniet.

12.4.6 Persepsies van die rol van tegnologiese verandering

Die doel van hierdie afdeling is om bestuurslede op alle vlakke se siening te beoordeel insake die belangrikheid wat hulle heg aan tegnologiese verandering ter bereiking van korporatiewe doelwitte, die effektiwiteit en doeltreffendheid van tegnologiese veranderingsprojekte en faktore wat tegnologiese verandering bevorder of belemmer.

Tabel 12.7 en 12.8 som die response in dié verband op.

Die respondente openbaar in die algemeen 'n insig tot die belangrikheid van tegnologiese verandering as deurslaggewend vir die bereiking van korporatiewe doelwitte. 'n Groot persentasie (87,1 %) van die respondente beskou tegnologiese verandering as baie belangrik vir die versekering van produkmededinging, 87,7 persent beskou dit as baie belangrik om groei te verseker, 75,7 persent beskou dit as baie belangrik om bedryfskoste te verlaag en 60 persent beskou dit as baie belangrik om bestuurs-effektiwiteit te verhoog.

Die ontvanklikheid van nuwe idees en tegnologie deur toesighouers (54,4 %), vakmanne/operateurs (67,1 %), en vakbonde (95,2 %) word egter as minder positief deur die meerderheid van respondente ervaar.

Tegnologiese verandering word beperk deur beskikbaarheid van

PERSEPSIES VAN DIE ROL VAN TEGNOLOGIESE VEANDERING
(VRAAG 18 & 19)

	MINDER BELANGRIK			BAIE BELANGRIK		1	1+2+3	4+5	GEMD
	1	2	3	4	5	%	%	%	
TOEKOMSTIGE BESIGHEID SUKSES BERUS OP :									
MENSE			10	20	40	0.0	14.3	85.7	4.42857
VERBETERING VAN BEDRYFS/INSTANDHOUDINGSEFFEKTIVITEIT		1	3	32	34	0.0	5.7	94.3	4.41429
VERMOE OM VINNIG OP MARKDRUK TE REAGEER			8	25	37	0.0	11.4	88.6	4.41429
NUWE PRODUKTE EN DIENSTE	1	1	9	35	24	1.4	15.7	84.3	4.14286
MEER/SKERPER BESTUURSBEHEER			17	34	17	0.0	25.0	75.0	4.00000
KAPITALE INVESTERING		1	15	52	11	0.0	20.3	79.7	3.92405
DIVERSIFIKASIE	1	3	20	35	10	1.4	34.8	65.2	3.72464
EKSTERNE FAKTORE BUITE DIE BEHEER VAN DIE BESIGHEID	4	12	17	20	17	5.7	47.1	52.9	3.48571
DIE BYDRAE VAN TEGNOLOGIESE VERANDERING IN DIE VERLEDE WAS ?	1	6	31	27	5	1.4	54.3	45.7	3.41429
EFFEKTIVITEIT VAN TEGNOLOGIESE VERANDERINGSPROGRAMME WAS ?		13	27	25	5	0.0	57.1	42.9	3.31429
MATE WAARTOE TEGNOLOGIESE VERANDERING MET ORGANISATORIESE VERANDERING GEASSOSIEER WORD ?	3	6	17	39	5	4.3	37.1	62.9	3.52857
TEGNOLOGIESE VERANDERING WORD BEPERK DEUR :									
BESKIKBAARHEID VAN FONDSE	1	9	15	28	17	1.4	35.7	64.3	3.72857
PROBLEMATIEK OM 'WAARDE' VOOR DIE TYD TE BEPAAL		4	24	33	9	0.0	40.0	60.0	3.67143
GEBREKKIGE TEGNIESE KENNIS	4	10	15	27	14	5.7	41.4	58.6	3.52857
VAARDIGHEIDSTEKORTE	4	13	15	25	13	5.7	45.7	54.3	3.42857
TEKORTE AAN GOEIE IDEES	3	12	18	27	10	4.3	47.1	52.9	3.41429
GEBREKKIGE PROJEKBESTUUR	4	12	20	24	10	5.7	51.4	48.6	3.34286
BESTUURSWERSTAND	3	18	21	21	7	4.3	60.0	40.0	3.15714
MISLUKKINGS VAN DIE VERLEDE	4	18	26	17	5	5.7	68.6	31.4	3.01429
DIE DOEL VAN TEGNOLOGIESE VERANDERING WAS OM :									
PRODUKMEDEDINGING TE VERSEKER	2	1	6	28	33	2.9	12.9	87.1	4.27143
GROEI TE VERSEKER	1	2	7	30	30	1.4	14.3	85.7	4.22857
BEDRYFSKOSTES TE VERLAAG		5	12	37	16	0.0	24.3	75.7	3.91429
BESTUURSEFFEKTIVITEIT TE VERHOOG	2	7	19	31	11	2.9	40.0	60.0	3.60000
IDEES VIR TEGNOLOGIESE VERANDERING KOM VAN ?									
STRATEGIESE ANALISES	1	4	14	42	9	1.4	27.1	72.9	3.77143
ANDER INTERNE BRONNE	1	5	20	33	10	1.4	37.7	62.3	3.66667
BUITELANDSE BRONNE	5	10	23	27	5	7.1	54.3	45.7	3.24286
TOPBESTUUR	5	9	28	19	8	7.2	60.9	39.1	3.23188
BINNELANDSE BRONNE BUITE DIE GROEP	4	16	26	21	3	5.7	65.7	34.3	3.04286
ANDER DIVISIES	5	15	29	19	1	7.2	71.0	29.0	2.94203
ONTVANKLIKHEID VIR NUWE TEGNOLOGIE & -VERANDERING DEUR :									
SENIORBESTUUR	1		13	31	25	1.4	20.0	80.0	4.12857
MIDDELBESTUUR		1	8	42	19	0.0	12.9	87.1	4.12857
VAKMANNEN/PROSESOPERATEURS	1	8	14	28	19	1.4	32.9	67.1	3.80000
VAKBONDE	21	13	18	7	8	31.3	77.6	22.4	2.52239

TABEL 12.7: PERSEPSIES VAN DIE ROL VAN TEGNOLOGIESE VEANDERING

PERSEPSIES VAN DIE ROL VAN TEGNOLOGIESE VEANDERING
(VRAAG 20)

	MINDER POSITIEF			BAIE POSITIEF		1	1+2+3	4+5	GEMD
	1	2	3	4	5	%	%	%	
ONTVANKLIKHEID VAN NUWE IDEES EN TEGNOLOGIE DEUR :									
SENIORBESTUUR	1	3	14	38	14	1.4	25.7	74.3	3.87143
MIDDELBESTUUR		4	9	48	8	0.0	18.8	81.2	3.86957
TOESIGHOUERS		4	33	27	4	0.0	54.4	45.6	3.45588
VAKMANNE/OPERATEURS	2	21	24	20	3	2.9	67.1	32.9	3.01429
VAKBONDE	23	19	18	3		36.5	95.2	4.8	2.01587
DIE ONDERNEMING MOEDIG DIE VOLGENDE AAN :									
VOLDOENING AAN NORME EN REELS		1	13	40	16	0.0	20.0	80.0	4.01429
INDIVIDUELE INISIATIEF	2	3	16	38	8	3.0	31.3	68.7	3.70149
KREATIWITEIT	2	6	16	40	6	2.9	34.3	65.7	3.60000
VERDERE OPLEIDING	4	4	22	29	11	5.7	42.9	57.1	3.55714
ONTGUNNING VAN EKSTERNE TEGNOLOGIESE BRONNE		7	24	37	2	0.0	44.3	55.7	3.48571
DEELNAME AAN IDEE-ONTWIKKELING	5	7	16	34	8	7.1	40.0	60.0	3.47143
NEEM VAN RISIKO'S	10	18	23	16	3	14.3	72.9	27.1	2.77143
TEGNOLOGIESE VERANDERINGSPROGRAMME SPRUIT VOORT UIT :									
MARK OF VERBRUIKERBEHOEFTE		4	10	31	25	0.0	20.0	80.0	4.10000
ONDERNEMINGSDOELWITTE	2	5	12	39	12	2.9	27.1	72.9	3.77143
OPERASIONELE PROBLEME	3	4	16	30	15	4.4	33.8	66.2	3.73529
TEGNOLOGIESE INISIATIEWE	2	1	19	43	5	2.9	31.4	68.6	3.68571
'GIERE' EN STREWE OM IN DIE MODE TE WEES	28	18	15	8	1	40.0	87.1	12.9	2.08571

TABEL 12.8 : PERSEPSIES VAN DIE ROL VAN TEGNOLOGIESE VEANDERING (vervolg)

fondse (64,3 persent van die respondente het dit as 'n baie belangrike faktor gelys), problematiek om 'waarde' voor die tyd te bepaal (60 %), gebrekkige tegniese kennis (58,6 %), vaardigheidstekorte (54,3 %) en tekorte aan goeie idees (52,9 %).

Tegnologiese verandering word verder beperk deur die klem wat geplaas word op die voldoening aan norme en reëls (80 persent van die respondente het aangedui dat baie klem hierop geplaas word) en dat die neem van risiko's ontmoedig word.

12.4.7 Faktore wat tegnologie-oordrag belemmer

Die doel van hierdie afdeling is om daardie faktore te identifiseer wat die oordrag van tegnologie belemmer.

Tabel 12.9 som die response in dié verband op.

Burokratiese rompslomp word as een van die belangrikste faktore geag wat die oordrag van tegnologie belemmer. Dié faktor word deur 48 respondente (68,6 %) as baie belangrik beskou. Swak kommunikasie en koördinerings tussen werkgroepe (65,7 %), koste van tegnologie (55,7 %), omset van sleutelpersoneel (55,7 %), geen tegnologie-strategie (53,6 %) en problematiek om oordrag te motiveer (51,4 %) is ander faktore wat deur respondente as baie belangrik geag word synde tegnologie-oordrag te belemmer.

'Gatekeepers' word deur 59,4 persent van die respondente as van minder belang in die oordrag van tegnologie beskou. Formele tegnieke vir die bepaling van tegnologiese behoeftes word deur 57,1 persent van die respondente as minder belang beskou.

12.4.8 Faktore wat tegnologie-oordrag bevorder

Die doel van hierdie afdeling is om daardie faktore te identifiseer wat die oordrag van tegnologie bevorder.

FAKTORE WAT TEGNOLOGIE–OORDRAG BELEMMER
(VRAAG 21)

	MINDER BELANGRIK			BAIE BELANGRIK		1	1+2+3	4+5	GEMD
	1	2	3	4	5	%	%	%	
BUOKRATIESE POMPSLOMP	1	6	15	30	18	1.4	31.4	68.6	3.82857
SWAK KOMMUNIKASIE/KOORDINERING TUSSEN WERKGROEPE	4	3	17	35	11	5.7	34.3	65.7	3.65714
KOSTE VAN TEGNOLOGIE	4	3	24	26	13	5.7	44.3	55.7	3.58571
OMSET VAN SLEUTELPERSONEEL	5	11	15	24	15	7.1	44.3	55.7	3.47143
GEEN TEGNOLOGIE–STRATEGIE	3	12	17	26	11	4.3	46.4	53.6	3.43478
PROBLEMATIEK OM OORDRAG TE MOTIVEER	4	4	26	30	6	5.7	48.6	51.4	3.42857
ORGANISASIE–STRUKTUUR	2	14	20	20	14	2.9	51.4	48.6	3.42857
KORTTERMYN INGESTELDHEID	1	11	25	24	9	1.4	52.9	47.1	3.41429
NIE–BELONING VAN LANGTERMYN PROJEKTE	3	8	23	30	6	4.3	48.6	51.4	3.40000
NIE–BELONING VAN TOEPASSINGS	5	7	23	26	9	7.1	50.0	50.0	3.38571
INDIVIDUELE/ORGANISATORIES WEDYWERING	2	6	35	18	9	2.9	61.4	38.6	3.37143
MEGANISMES ONTBREEK	7	7	21	31	4	10.0	50.0	50.0	3.25714
KULTURELE/SOSIALE VERSKILLE TUSSEN BRON & ONTVANGER	5	10	22	29	4	7.1	52.9	47.1	3.24286
GATEKEEPERS NIE GEIDENTIFISEER	4	10	27	25	3	5.8	59.4	40.6	3.18841
PERSONEEL TE LAAG TEGNIES GESKOOLD	6	14	23	18	9	8.6	61.4	38.6	3.14286
NIE–GEBRUIK VAN FORMELE TEGNIEKE VIR BEHOEFTEBEPALING	5	15	20	26	4	7.1	57.1	42.9	3.12857
VERKEERDE OORDEEL TYDENDS PROBLEEMIDENTIFISERING	7	12	23	25	3	10.0	60.0	40.0	3.07143
SWAK BESTUURSPRAKTYK	9	10	28	16	6	13.0	68.1	31.9	3.00000
INNOVASIE–PROSES RELATIEF DUUR & ONEFFEKTIEF	8	9	34	16	3	11.4	72.9	27.1	2.95714
NIE OPGELEI OM TEGNOLOGIE OOR TE DRA	6	17	26	17	4	8.6	70.0	30.0	2.94286
NOT–INVENTED–HERE’ SINDROOM	8	14	26	16	5	11.6	69.6	30.4	2.94203

TABEL 12.9 : FAKTORE WAT DIE OORDRAG VAN TEGNOLOGIE BELEMMER

Tabel 12.10 som die response in dié verband op.

Gebruikmaking van formele tegnieke vir die bepaling van tegnologiese behoeftes word deur 51,4 persent van die respondente as minder belangrik beskou vir die bevordering van tegnologie-oordrag.

Tegnologie-oudits, wat die grondslag vorm van 'n ondernemingsse tegnologie-strategie, word deur 52,9 persent van die respondente as minder belangrik beskou vir die bevordering van tegnologie-oordrag.

'Gatekeepers' word eweneens deur 66,7 persent van die respondente as minder belangrik beskou.

Die belangrikheid van topbestuursondersteuning ter bevordering van tegnologie-oordrag kom duidelik na vore. Hierdie faktor word deur 78,6 persent van die respondente as baie belangrik geag.

12.5 Gevolgtrekking

12.5.1 Aangesien daar geen tegnologie-strategie vir die divisie en sub-eenhede bestaan nie, en dat 'n sistematiese werkwyse nie gevolg word om tegnologiese behoeftes en geleenthede te definieer nie, dui daarop dat die oordrag van tegnologie 'nie-gerig' plaasvind inteenstelling met 'gerigte' oordrag waar die oordrag beplan en gestuur word.

Hierdie siening word verder ondersteun deur die relatief lae waarde wat aan 'n tegnologie-strategie, die gebruikmaking van formele tegnieke vir behoeftebepaling en tegnologie-oudits geheg word as faktore wat tegnologie-oordrag bevorder.

12.5.2 Doelgerigte en doelbewuste oordrag van tegnologie blyk

FAKTORE WAT TEGNOLOGIE–OORDRAG BEVORDER
(VRAAG 22)

	MINDER BELANGRIK			BAIE BELANGRIK		1	1+2+3	4+5	GEMD
	1	2	3	4	5	%	%	%	
ONDERSTEUNING DEUR TOPBESTUUR		3	12	28	27	0.0	21.4	78.6	4.12857
LANGTERMYN INGESTELDHEID	1	4	11	38	16	1.4	22.9	77.1	3.91429
BEKENDHEID MET MARKPOTENSIAAL	2	4	12	30	22	2.9	25.7	74.3	3.94286
DOELBEWUSTE OPNAME VAN NUWE IDEES	2	5	13	39	11	2.9	28.6	71.4	3.74286
VELEEN HOE STATUS AAN WETENSKAP & TEGNOLOGIE	1	6	14	35	14	1.4	30.0	70.0	3.78571
EFFEKTIEWE INTERNE KOMMUNIKASIE & KOORDINERINGSMECHANISMES	3	6	15	32	14	4.3	34.3	65.7	3.68571
HOE GEKWALIFISEERDE ARBEIDSMAG	3	8	14	28	17	4.3	35.7	64.3	3.68571
POSITIEWE PUBLIEKE INGESTELDHEID JEENS TEGNOLOGIE	1	9	16	36	8	1.4	37.1	62.9	3.58571
BYWONING VAN TEGNIESE SIMPOSIA	6	7	13	31	13	8.6	37.1	62.9	3.54286
MULTI–DISSIPLINERE TAAKSPANNE	5	6	17	32	10	7.1	40.0	60.0	3.51429
VOORUITSKATTING VAN TEGNOLOGIE	1	8	19	35	5	1.5	41.2	58.8	3.51471
KWALITEIT–WERKGROEPE (KWV's)	3	8	18	27	14	4.3	41.4	58.6	3.58571
TEGNOLOGIE–STRATEGIE	4	9	16	27	13	5.8	42.0	58.0	3.52174
UITGEBREIDE TEGNOLOGIESE NETWERKE	5	8	22	31	4	7.1	50.0	50.0	3.30000
GEBRUIKMAAK VAN FORMELE TEGNIEKE VIR BEHOEFTEBEPALING	1	13	22	31	3	1.4	51.4	48.6	3.31429
TEGNOLOGIE–AUDITS	5	12	20	27	6	7.1	52.9	47.1	3.24286
BUITELANDSE KONTAK	12	8	20	19	11	17.1	57.1	42.9	3.12857
WAARNEEMBARE BELONING	6	10	24	21	9	8.6	57.1	42.9	3.24286
TEENWOORDIGHEID VAN VERANDERINGSAGENTE	4	9	28	27	2	5.7	58.6	41.4	3.20000
IDENTIFISERING VAN 'GATEKEEPERS'	3	12	31	19	4	4.3	66.7	33.3	3.13043
DERDEPARTY TESSINGER–SISTEME	6	22	28	12	2	8.6	80.0	20.0	2.74286

TABEL 12.10: FAKTORE WAT DIE OORDRAG VAN TEGNOLOGIE BEVORDER

eerder die uitsondering as die reël te wees.

- 12.5.3 Lede is in die algemeen nie vertrouwd met die metodiek om tegnologiese behoeftes of geleenthede sistematies te bepaal nie, asook om tegnologie oor te dra nie. Die tegnologiese kundigheidsbasis binne die werkedepartement blyk derhalwe onbevredigend te wees. Veral op posvlak 7 is daar 'n sterk aanduiding van tegnologiese ongeletterdheid. Omset van sleutelpersoneel dra eweneens by tot die erosie van die tegnologiese kundigheidsbasis.
- 12.5.4 Die response met betrekking tot die benutting van tegnologiese bronne vir probleemoplossing en aanvanklike idees of nuwe tegnologie dui op 'n groot mate van interne fokus. Die belangrikheid en beskikbaarheid van tegnologie buite die grense van die divisie word misken. Daar word tot 'n groot mate staat gemaak op eie ondervinding en intuïsie ten einde tegnologiese behoeftes te bevredig.
- 12.5.5 In die algemeen funksioneer die werkedepartement in 'n probleemoplossings- of inligtingverwerkingsmode inteenstelling met 'n probleemgenererings- of inligtingskeppingsmode.
- 12.5.6 Burokratiese rompslomp wat onder andere manifesteer in die problematiek om tegnologie-oordrag te motiveer (wat moontlik daarop dui dat bewilliging van fondse tot 'n groot mate op 'n evaluasie van korttermyn finansiële prestasie geskied), die ontmoediging van die neem van risiko's, en voldoening aan norme en reëls, dui onder andere daarop dat die waardesisteem dinamiese tegnologiese aktiwiteite nie ten volle ondersteun nie.
- 12.5.7 Die belangrikheid van tegnologie as hulpbron word nie

na behore erken nie.

- 12.5.8 Die nodige dinamiek, om tegnologie tot sy volle konsekwensies te ontgin, ontbreek.

12.6 Aanbevelings

Die volgende aanbevelings het ten doel om die divisie en sub-eenhede na 'n meer tegnologies dinamiese toestand te beweeg ten einde tegnologie as hulpbron meer optimaal te benut.

- 12.6.1 Verhoog die divisie se bewustheid rakende tegnologiese bestuursinstrumente en oordragmeganismes. Kundiges op dié terreine behoort geïdentifiseer en benut te word om lede hieroor in te lig en te onderrig.
- 12.6.2 Indiensnemingsbeleid behoort hersien te word ten einde 'n hoër tegniese gekwalifiseerde arbeidsmag te verseker. Veral op posvlak 7 behoort indringend aandag gegee te word aan die opgradering van tegniese kwalifikasies en vaardighede.
- 12.6.3 Tegnologie-oudits moet onderneem word ten einde die tegnologiese kern, behoeftes, geleenthede en vermoëns sistematies te bepaal.
- 12.6.4 'n Tegnologie-strategie wat aansluiting vind by die onderneming se oorhoofse besigheidstrategie moet vir die divisie, en soos nodig vir sub-eenhede, daargestel word.
- 12.6.5 Benutting van eksterne tegnologiese bronne moet aangemoedig word deur onder andere 'n meer buigsame beleid jeens die bywoning van handelskoue, simposia, en besoeke aan ander ondernemings (beide in selfde of ander industrieë). Bestuurslede moet aangemoedig en onder-

steun word om hul netwerk, beide binnelands sowel as buitelands, uit te brei en te onderhou.

- 12.6.6 Tegnologie-koppelpersone ('gatekeepers') moet geïdentifiseer en vertroetel word.
- 12.6.7 Huidige koördineringsmeganismes tussen werkgroepe en dissiplines moet herevalueer word ten einde beter kommunikasie en integrasie te verseker.
- 12.6.8 Die effek van arbeidsverdeling en spesialisasie, soos gemanifesteer word in die organisasie-struktuur, op die oordrag van tegnologie behoort indringend geëvalueer te word.
- 12.6.9 'n Langtermyn fokus ten opsigte van tegnologie en die oordrag daarvan moet gevestig word.
- 12.6.10 Ondersteuning deur topbestuur van die tegnologie-oordragproses moet verseker word. Verbondenheid deur topbestuur, gegewe die nodige insig tot die belangrikheid daarvan, sal verseker dat burokrasie rompslomp vermindert wanneer dit kom by die regverdiging van 'n beoogde oordragprojek.
- 12.6.11 Ondersteuning deur bestuur van 'n oordragprojek moet nie alleen berus op 'n beoordeling van die verwagte opbrengs in reaksie op 'n bestaande en presies gedefinieerde behoefte nie, maar moet ook die vooruitsigte insluit vir die ontwikkeling van nuwe behoeftes en akumulering van kennis en ondervinding wat die moontlikheid inhou vir verdere toepassing en toekomstige geleenthede.
- 12.6.12 Identifiseer en skakel daardie faktore uit wat die oordrag van tegnologie belemmer.
- 12.6.13 'n Kultuur en waardestelsel van tegnologiese dinamiek

moet gevestig word waarbinne die kummulatiewe, onomkeerbare en onsekere aard van tegnologiese aktiwiteite erken en besef word.

HOOFSTUK 13

VOORGESTELDE TEGNOLOGIESE OORDRAGMODEL

13.1 Inleiding

Ten einde die horisontale oordrag van tegnologie binne 'n bepaalde onderneming te fasiliteer, word 'n model hiernaas voorgestel.

Hierdie model, of werkswyse, behoort daartoe by te dra dat tegnologie gevestig word as synde een van die belangrikste hulpbronne te wees wat die onderneming kan aanwend om sodoende toekomstige oorlewing en groei te verseker.

Dié model gaan van die uitgangspunt uit dat daar tans binne die onderneming 'n gebrekkige insig en kundigheid jeens sistematiese tegnieke is om die tegnologiese kern, behoeftes, geleenthede en bedreigings te definieer, dat oordrag 'nie-gerig' plaasvind, en nie afgelei en gerig word deur die oorhoofse organisasie-strategie en doelwitte nie.

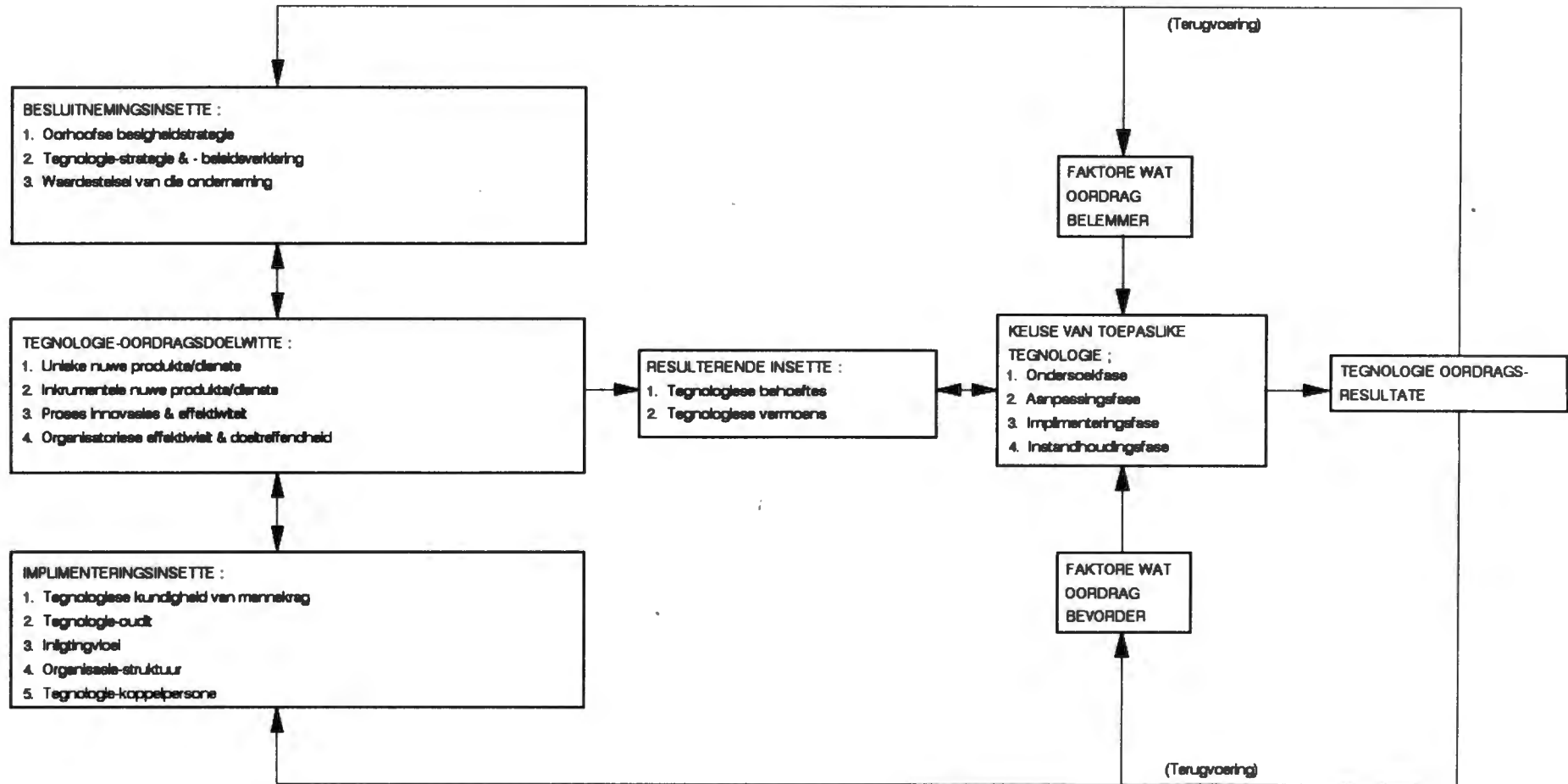
Enige tegnologie-oordragprojek het in die algemeen as aanvang 'n bewustheid en kennis van tegnologiese behoeftes en alternatiewe vermoëns ter bevrediging van sodanige behoefte. Hierdie insette openbaar hulself nie sonder meer nie, maar word gerig deur die strategieë en doelwitte van besigheidseenhede, en 'n minimum vereiste tegnologiese kundigheidsbasis.

Die voorgestelde model word hiernaas meer breedvoerig bespreek en word skematies in figuur 13.1 voorgestel.

13.2 Die model

Die benutting van tegnologie en die oordrag daarvan geskied midde die breëre organisasie-sisteem. Sodanige sisteem is saamgestel uit verskeie organisatoriese elemente wat dien as

FIGUUR 13.1 : Voorgestelde model vir die horisontale oordrag van tegnologie
binne 'n bepaalde onderneming



Bron : Aangepas uit Brown en Karagozoglu (1989:12)

dinamiese primêre insette tot die tegnologie-oordragproses. Hierdie insette word in twee kategorieë verdeel naamlik :

- i) besluitnemingsinsette en
- ii) implimenteringsinsette.

Besluitnemingsinsette berus op die onderneming se langtermyn strategiese oorwegings, en beheer en beïnvloed die gedrag van die implementeringsinsette.

Hierdie besluitnemings- en implementeringsinsette openbaar unieke eienskappe wat afhanklik is van welke doelwitte deur die onderneming nagestreef word. Met inagneming van die onderneming se doelwitte is suksesvolle tegnologie-oordrag baie afhanklik van die passing tussen hierdie twee insetkategorieë.

Besluitnemings- en implementeringsinsette bepaal en dikteer die tegnologiese behoefte en vermoëns van die onderneming. Verontagsaming van genoemde insette sal 'n invloed hê op die kwaliteit en sukses van die oordragproses. Inagneming daarvan sal verseker dat die oordrag meer gerig plaasvind en terselfdertyd voorkom dat oordrag ad hoc geskied, dat oordrag nie slegs op 'geluk' berus nie, en dat oordrag nie net deur intuïsie en ondervinding gedryf word nie.

13.2.1 Besluitnemingsinsette

Die belangrikste besluitnemingsinsette wat die oordrag van tegnologie fasiliteer is:

- * die oorhoofse besigheidstrategie
- * die onderneming se tegnologie-strategie en tegnologie-beleidsverklaring
- * die waardestelsel van die onderneming.

13.2.1.1 Oorhoofse besigheidstrategie

Die oordrag van tegnologie kan nie effektief en doeltreffend

geskied sonder inagneming van die oorhoofse besigheidstrategie nie. Sodanige strategie dien as raamwerk vir die definiëring van produkte- en dienstereekse, industrieë waarbinne meegeding word, markte wat bedien word en organisasie-ontwerp. Dit vorm ook die raamwerk vir planne ten einde geleenthede te benut en bedreiging teen te werk.

13.2.1.2 Tegnologie-strategie en -beleidsverklaring

'n Tegnologie-strategie vir 'n onderneming berus op die oorhoofse strategie wat sodanige onderneming of besigheidsseenheid nastreef. Hierdie strategie en beleidsverklaring is tipies gemeoid met die volgende aangeleenthede:

- * die mate van tegnologiese risiko's wat aanvaar kan word
- * die aard en soort tegnologie-programme wat onderneem moet word
- * oorwegings ten opsigte van tegnologiese veroudering
- * die mate van betrokkenheid met eksterne tegnologiese bronne in die ontwikkeling van tegnologie in teenstelling met interne ontwikkeling
- * die mededingende postuur van die besigheidsseenhede met betrekking tot nuwe produkte of dienste ontwikkeling.

13.2.1.3 Waardestelsel

Die impak en gevolge van die kultuur en waardestelsel van sleutelpersoneel binne 'n onderneming op sodanige ondernemingsse strategie, werkswyse en resultate is alom benadruk. Die waardes van hierdie sleutelpersoneel word beskou as 'n beter voorspeller van 'n ondernemingsse innoverende gedrag te wees as enige ander enkele dimensie. Veral topbestuur se ondersteuning is 'n noodsaaklike voorvereiste vir suksesvolle tegnologie-oordrag.

13.2.2 Implimenteringsinsette

Die suksesvolle implimentering van 'n tegnologie-oordragprojek

berus op onder andere die volgende belangrike faktore:

- * mannekrag wat tegnologies kundig is
- * gereelde uitvoering van tegnologie-oudits
- * die kwaliteit en kwantiteit van inligtingvloei
- * organisasie-struktuur
- * die rol wat tegnologie-koppelpersone ('gatekeepers'/ 'technology champions') speel.

13.2.2.1 Tegnologiese kundigheid van mannekrag

Hoe beter die onderneming se arbeidsmag tegnologies gekwalifiseerd is, met inbegrepe 'n aanvaarbare werkkennis van tegnologiese bestuursinstrumente en -tegnieke, hoe hoër is die waarskynlikheid dat tegnologie-oordragprojekte geïnisieer en suksesvol deurgevoer sal word.

'n Minimum vereiste tegnologiese kennis is nodig waarsonder tegnologiese behoeftebepaling en geleentheidsidentifikasie nie optimaal kan geskied nie - die konsep van minimum voorvereiste inligting.

13.2.2.2 Tegnologie-oudit

'n Analise, of tegnologie-oudit, vorm die grondslag vir die daarstelling van 'n tegnologie-strategie en uiteindelik die definiëring van die besigheid se tegnologiese kern, behoefte en geleentheide. Verwys na paragraaf 10.3.

13.2.2.3 Inligtingvloei

Twee tipe inligtingvloei moet in ag geneem word by die tegnologie-oordragproses:

- * inligting wat buite die grense van die onderneming bestaan en wat via 'gatekeepers' aan die onderneming bekend gestel word

* inligting wat intern tot die onderneming (moet) sirkuleer.

Veral die benutting van eksterne tegnologiese bronne (beide binnelands sowel as buitelands) moet ontgin en aangewend word.

13.2.2.4 Tegnologie-koppelpersone

Die dryfkrag vir die oordrag van tegnologie is tot 'n groot mate geleë in die rol wat koppelpersone ('boundary-spanners', 'gatekeepers', 'technology champions') vervul. Sonder sodanige koppelpersone verlaag die sukses vir effektiewe en doeltreffende oordrag van tegnologie.

Die identifisering, ondersteuning en vertroeteling van sodanige koppelpersone is 'n belangrike inset tot die definiëring van behoeftes, vermoëns en geleenthede, asook fasiliteerder in die keuse van toepaslike tegnologieë.

13.2.2.5 Organisasie-struktuur

Die eienskappe van 'n organisasie-struktuur speel 'n belangrike rol in fasilitering of belemmering van tegnologie-oordrag. Daar moet verseker word dat die struktuur en gepaardgaande koördineringsmeganismes geskik is vir die tegnologiese doelwitte wat nagestreef word.

13.2.3 Tegnologie-oordragdoelwitte

Die tegnologie-oordrag en innovasie-doelwitte van die onderneming word beïnvloed deur beide besluitnemings- en implimenteringsinsette en rig die passingsvereistes tussen hierdie doelwitte. Op sy beurt beïnvloed die tegnologie-oordrag en innovasiedoelwitte van die onderneming die besluitnemings- en implimenteringsinsette.

Die tegnologiese oordragdoelwitte, wat van tyd tot tyd kan verander soos wat marktoestande verander, moet noodwendig in

ag geneem word indien tegnologie en die oordrag daarvan tot sy volle konsekwensie benut kan word.

'n Doelwit met die oog op byvoorbeeld die daarstelling van unieke nuwe produkte en dienste, sal normaalweg 'n sterk verbondenheid en risiko-oriëntasie by bestuur ten opsigte van innovasie en tegnologie-oordrag vereis. In dié geval sal tegnologie-beleidsverklarings navorsing en tegnologiese leierskap beklemtoon. Groot burokratiese ondernemings is normaalweg nie versoenbaar met sodanige doelwitte nie. Besluitnemings en implimenteringsinsette sal in hierdie geval aangepas moet word om sodoende die vereiste innoverende gedrag te bevorder.

Waar 'n onderneming op inkrementele produkvariasies fokus, sal daar normaalweg 'n mark-navolgerstrategie gevolg word. In hierdie geval sal 'n tegnologie-strategie en beleidsverklaring toegepaste ingenieursvaardighede en vervaardigingsinnovasies beklemtoon. Hierdie fokus sal ondersteun word deur 'n waarde-oriëntasie wat 'n balans tussen kwaliteit, kwantiteit en koste reflekteer.

'n Koste minimiseringstrategie en gepaardgaande tegnologiese beleidsverklaring wat inkrimentele produk of proses-innovasie programme beklemtoon sal toepaslik wees in gevalle waar proses-innovasies en effektiwiteitsdoelwitte nagestreef word. Gegewe die tegnologiese en innovasie-doelwitte van die onderneming, of sub-eenhede, kan 'n beter passing tussen die besluitneming- en implimenteringsinsette verseker word.

13.2.4 Resulterende-insette

Die kern van die model verteenwoordig inligting insake tegnologiese behoeftes en vermoëns van die besigheidseenhede. Hierdie insette word in die model 'resulterende-insette' genoem, aangesien dit die resultaat van doelbewuste en gerigte aksies is wat voortspruit uit genoemde besluitnemings- en implimenteringsinsette.

Sonder 'n bewustheid van sodanige tegnologiese behoeftes en vermoëns, en doelgerigte aksies om dit te definieer, sal die waarskynlikheid vir suksesvolle tegnologie-oordrag verlaag.

13.2.5 Keuse van toepaslike tegnologie

Nadat tegnologiese behoeftes en vermoëns omvangryk nagevors, beoordeel en gedefinieer is, kan oorgegaan word na die proses om toepaslike tegnologie te identifiseer en aan te pas soos nodig.

Die aktiwiteit wat onderneem moet word om te verseker dat die korrekte tegnologiese keuse geneem word, vind aansluiting by daardie aktiwiteit wat Bar-Zakay voorhou (verwys na paragraaf 4.3 en figuur 4.7).

13.2.5.1 Ondersoekfase

Tydens die ondersoekfase moet die volgende oorwegings onder andere aandag geniet of aktiwiteite onderneem word:

- * ondersoek en lys alle moontlike alternatiewe ter bevrediging van behoeftes of moontlikhede vir toepassings van vermoëns
- * maak kontak met potensiële tegnologie-verskaffers en verbruikers
- * beoordeel voor- en nadele van alternatiewe
- * vestig lewensvatbare kontak met mees belowende verskaffers of verbruikers.

13.2.5.2 Aanpassingsfase

Tegnologie kan onveranderd in 'n nuwe situasie aangewend word. Alternatiewelik mag verandering daaraan, óf aan die konteks waarin die tegnologie toepassing vind, óf aan beide nodig wees.

Tydens hierdie fase moet die volgende aktiwiteite onder andere oorweging geniet:

- * evalueer aanpassingsvereistes, beide aan die tegnologie self, of aan die konteks, of beide
- * evalueer koste implikasie van sodanige aanpassings
- * evalueer uitvoerbaarheid van nodige aanpassings
- * analiseer koste effektiwiteit van aangepaste alternatiewe
- * keuse van mees toepaslike alternatief na aanleiding van uitvoerbaarheid, wenslikheid, koste en versoenbaarheid met strategieë en beleidsverklarings.

13.2.5.3 Implementeringsfase

Die implementeringsfase het die verkryging van bronne ten doel wat nodig is vir die oordrag en implementering van die betrokke tegnologie, en versekering van organisatoriese ondersteuning.

Die volgende moet onder andere oorweging geniet:

- * verseker dat kapitale en menslike bronne beskikbaar is vir die verkryging en benutting van die tegnologie
- * fasiliteer enige opleidingsvereistes wat sodanige tegnologie mag vereis
- * implementeer 'n loodsprojek
- * evalueer/monitor resultate van die loodsprojek met die oog op volskaalse implimentering.

13.2.5.4 Instandhoudingsfase

Hierdie fase het ten doel om te verseker dat opskaling van die loodsprojek wel haalbaar was, asook versoenbaar is met die stelsel en sisteme wat sodanige tegnologie moet ondersteun.

Spesifieke aktiwiteite wat onderneem moet word sluit onder andere die volgende in:

- * volskaalse implementering
- * identifiseer probleme en newe effekte wat voorheen nie voorsien was nie en bestuur soos nodig
- * evalueer netto voordeel van tegnologie-oordragprojek.

Bogenoemde aspekte waaraan oorweging geskenk moet word tydens die onderskeie fase is nie volledig nie, maar slegs indikatief van die gedagte-rigting wat tydens die proses om toepaslike tegnologie te kies en oor te dra, gevolg moet word. In hierdie verband kan verwys word na die Bar-Zakay model, paragraaf 4.3, vir meer volledige riglyne.

13.2.6 Belemmerde en bevorderlike faktore

Struikelblokke en hindernisse impakteer voortdurend op die oordragproses en beïnvloed die uiteindelijke sukses daarvan.

'n Doelbewuste opname van sodanige hindernisse, werklik en potensieël, sal bydra tot die sukses van enige oordragprojek. Uitvoering van 'n SWOT-analise, spesifiek gemik op faktore wat die besondere oordragprojek belemmer of bevorder, word voorgestel.

13.3 Samevatting

Hierdie hoofstuk beskryf 'n voorgestelde model vir die horisontale oordrag van tegnologie vir benutting in 'n bepaalde onderneming.

Die kern van die model verteenwoordig inligting of kennis insake die tegnologiese behoeftes en vermoëns (genoem resulterende insette) van die onderneming. Hierdie behoeftes en vereiste vermoëns openbaar hulself nie sonder meer nie, maar moet gerig word deur die strategieë en waardestelsel (genoem besluitnemingsinsette), en tegnologie-oordragdoelwitte van die onderneming. Verder moet sodanige behoeftes en vereiste vermoëns ondersteun word deur belangrike faktore (genoem impli-

menteringsinsette).

Nadat die onderneming se tegnologiese behoeftes en vereiste vermoëns omvangryk nagevors, beoordeel en gedefinieer is, wat sal verseker dat dit gerig word deur die besluitnemings- en implimenteringsinsette en versoenbaar is met die onderneming se tegnologie-oordragdoelwitte, kan oorgegaan word na die proses om toepaslike tegnologie te identifiseer en aan te pas soos nodig. Die aktiwiteite wat onderneem moet word om te verseker dat die korrekte tegnologiese keuses geneem word, vind aansluiting by daardie aktiwiteite wat Bar-Zakay voorhou.

Struikelblokke en hindernisse wat op die oordragprojek mag impakteer moet ook deurlopend beoordeel en uitgeskakel word.

Hierdie model, of werkswyse, behoort daartoe by te dra dat tegnologie gevestig word as synde een van die belangrikste hulpbronne te wees wat die onderneming kan aanwend om sodoende oorlewing en groei te verseker.

ADDENDUM 1

VRAELYS

DIE BESTUUR EN OORDRAG VAN TEGNOLOGIE BINNE DIE BESIGHEID

MET VERWYSING NA DIE ONDERSTAANDE DEFINISIES, BEANTWOORD DIE VRAE SOVER MOONTLIK DEUR 'N KRUISIE IN DIE TOEPASLIKE BLOKKE TE MAAK, OF U ANTWOORD/MENING TE GEE IN DIE RUIMTE VOORSIEN.

DEFINISIES:

Tegnologie

Tegnologie is menslike vindingrykheid, vaardigheid en kundigheid wat in die vorm van materiële bates (bestaande uit tastbare elemente soos gereedskap, instrumente, masjinerie, en toerusting) en nie-materiële bates (soos kennis, prosesse en metodes) tot stand kom vir gebruik en aanwending vir ekonomiese voordeel.

Oordrag van tegnologie

Oordrag van tegnologie het betrekking op die doelbewuste en doelgerigte oordrag en verspreiding van tegnologie, in die vorm van materiële en nie-materiële bates, vanaf eksterne bronne en tussen interne bronne vir aanwending in produksieprosesse, dienste of ander produktiewe werkseenhede.

Tegnologie-strategie

Die hart en kern van 'n onderneming is wat sodanige onderneming weet en wat dit kan vermag. 'n Tegnologie-strategie sentreer om hierdie kennis en vermoëns. Dit behels beleid-verklarings, planne en prosedures vir die verkryging van kennis en vermoëns, die bestuur en die eksploitering daarvan vir wins.

Vooruitskatting van tegnologie

Benutting van formele tegnieke of metodes om die waarskynlikheid en belangrikheid van moontlike toekomstige tegnologiese ontwikkelinge te evalueer, ten einde beter besluitneming te ondersteun.

Tegnieke vir tegnologiese behoefte bepaling

Formele tegnieke of metodes wat benut word om tegnologiese behoeftes of vermoëns op 'n sistematiese wyse te bepaal.

AFDELING A : BIOGRAFIESE GEGEWENS

1	WAT IS U HUIDIGE POSVLAK?	* Posvlak 3		1	
		* Posvlak 4		2	
		* Posvlak 5		3	
		* Posvlak 6		4	
		* Posvlak 7		5	
		* Ander (spesifiseer).....		6	

2	IN WATTER DISSIPLINE IS U WERKSAAM?	* Produksie		1	XX
		* Instandhouding:	X	X	
		Meganies		2	
		Elektries		3	
		Beheerstelsels		4	
		Siviel		5	
		* Ander (spesifiseer)		6	

3	WAAR IS U WERKSAAM?							
	* Kragstasie		01		* Phenosolvan		09	
	* Vergassing		02		* Ammoniak		10	
	* Suurstof		03		* Integriteits versekering		11	
	* Rectisol		04		* Sentrale werkswinkel		12	
	* Synthol		05		* Ander:		13	
	* Arge		06					
	* Etileen		07					
	* Versending		08					

4	WELKE AMBAG HET U DEURLOOP?		
	* Geen		1
	* Passer		2
	* Elektrisiën		3
	* Instrumente		4
	* Sweiser/ketelmaker		5
	* Takelaar		6
	* Ander (spesifiseer)		7

5	DUI U HOOGSTE KWALIFIKASIES AAN :		
	Standerd 6 of laer		01
	Standerd 7		02
	Standerd 8		03
	Standerd 9		04
	Matriek of gelykwaardige kwalifikasie		05
	N1		06
	N2		07
	N3		08
	N4		09
	N5		10
	N6		11
	T1		12
	T2		13
	T3		14
	T4		15
	T5		16
	B-graad in: Ingenieurswese		17
	Natuurwetenskappe		18
	Ander (spesifiseer)		19
			
	M-graad in: Ingenieurswese		20
	Natuurwetenskappe		21
	Bedryfsadministrasie/-leiding		22
	Ander (spesifiseer)		23
			
	D-graad in: (spesifiseer)		24
			
			

AFDELING B : TEGNOLOGIESE BESTUURSINSTRUMENTE

6	GEBRUIK U FORMELE TEGNIEKE/METODES VIR DIE VOORUITSKATTING VAN TEGNOLOGIE ?	Ja		1	
		Nee		2	
		Soms		3	

[illegible]

8	GEBRUIK U FORMELE TEGNIEKE/METODES VIR DIE BEPALING VAN TEGNOLOGIESE BEHOEFTE ?	Ja		1	
		Nee		2	
		Soms		3	

[illegible]

AFDELING C : TEGNOLOGIE-STRATEGIE

10	BESTAAN DAAR 'N TEGNOLOGIE-STRATEGIE VIR DIE ONDERNEMING IN GEHEEL ?			
		Ja		1
		Nee		2
		Weet nie		3

11	INDIEN U 'Ja' GEANTWOORD HET OP VRAAG 10, HEG 'N AFSKRIF VAN SODANIGE STRATEGIE AAN HIERDIE VRAELYS INDIEN MOONTLIK. INDIEN NIE MOONTLIK NIE, SAL DIT WAARDEER WORD INDIEN U KAN AANDUI WIE GEKONTAK KAN WORD VIR INSAE IN SODANIGE STRATEGIE.
KONTAKPERSOON :	
TELEFOONNOMMER :	

12	BESTAAN DAAR 'N TEGNOLOGIE-STRATEGIE VIR U BESIGHEIDS-EENHEID ?			
		Ja		1
		Nee		2
		Weet nie		3

13	INDIEN U 'Ja' GEANTWOORD HET OP VRAAG 12, HEG 'N AFSKRIF VAN SODANIGE STRATEGIE AAN HIERDIE VRAELYS INDIEN MOONTLIK. INDIEN NIE MOONTLIK NIE, SAL DIT WAARDEER WORD INDIEN U KAN AANDUI WIE GEKONTAK KAN WORD VIR INSAE IN SODANIGE STRATEGIE.
KONTAK PERSOON :	
TELEFOON NOMMER :	

AFDELING D : BRONNE VIR TEGNOLOGIE EN INNOVASIE

14 HOE BELANGRIK IS DIE BRONNE WAT U RAADPLEEG VIR DIE OPLOSSING VAN PROBLEME ? AS U GLAD NIE DIE BRON GEBRUIK NIE, MERK U DIT IN DIE KOLOM MET DIE LAAGSTE SYFER.

Bronne vir probleem oplossing:

1 Verskaffers/Leweransiers:

Binnelands

Buitelands

2 Ondernemings in dieselfde industrie:
Binnelands

Buitelands

3 Ondernemings in 'n ander industrie:
Binnelands

Buitelands

4 Ander divisies van die Groep

5 Protech

6 Universiteite

7 Handelskoue:

Binnelands

Buitelands

8 Handelsblaaie

9 Publikasies
(uitgesluit handelsblaaie)

10 Seminare/kursusse

Binnelands

Buitelands

Minder belangrik			Baie belangrik	
1	2	3	4	5

X	X	X	XX	XX	XX
					01
					02
X	X	X	XX	XX	XX
					03
					04
X	X	X	XX	XX	XX
					05
					06
					07
					08
					09
X	X	X	XX	XX	XX
					10
					11
					12
					13
X	X	X	XX	XX	XX
					14
					15

- 15 HOE BELANGRIK IS DIE BRONNE WAT U RAADPLEEG VIR AANVANKLIKE IDEES OF NUWE TEGNOLOGIE ? AS U GLAD NIE DIE BRON GEBRUIK NIE, MERK U.DIT IN DIE KOLOM MET DIE LAAGSTE SYFER.

Bronne vir aanvanklike idees:

1 Verskaffers/Leweransiers:

Binnelands

Buitelands

2 Ondernemings in dieselfde industrie:

Binnelands

Buitelands

3 Ondernemings in 'n ander industrie:

Binnelands

Buitelands

4 Ander divisies van die Groep

5 Protech

6 Universiteite

7 Handelskoue:

Binnelands

Buitelands

8 Handelsblaaie

9 Publikasies
(uitgesluit handelsblaaie)

10 Seminare/kursusse

Binnelands

Buitelands

Minder belangrik			Baie belangrik		
1	2	3	4	5	
X	X	X	XX	XX	XX
					01
					02
X	X	X	XX	XX	XX
					03
					04
X	X	X	XX	XX	XX
					05
					06
					07
					08
					09
X	X	X	XX	XX	XX
					10
					11
					12
					13
X	X	X	XX	XX	XX
					14
					15

AFDELING E: KULTURELE ORIËNTASIE-PROFIEL

- 16 AAN DIE HAND VAN DIE VOLGENDE DEFINISIES, WAT IS U BESIGHEIDSEENHEID SE ORIËNTASIE TANS (BLOK A), EN WAT BEHOORT DIT TE WEES SÊ DRIE JAAR VAN NOU (BLOK B)?

Kliënte-oriëntasie - die waarde wat geheg word aan kliënte, kennis van kliënte en hulle probleme, kontak en verhouding met hulle, en die kwaliteit van diens aan hulle.

Resutlate en uitset-oriëntasie - 'n refleksie van die belangrikheid wat geheg word aan die stel van oogmerke, die aggressiwiteit waarmee die oogmerke nagestreef word, en rol wat oogmerke speel in 'n beoordeling van bestuursprestasie.

Toekoms-oriëntasie - die mate van klem wat geplaas word op beoordeling van die langtermyn toekoms van die besigheid met betrekking tot sy strategie, produkte en dienste, en die ondersteunende tegnologieë daarvan.

Koste-oriëntasie - hou verband met die prioriteite wat geheg word aan die vermindering van produksie en produk/diens kostes as determinant vir mededingende voordeel. Dit mag ook 'n fokus op bedryfseffektiwiteit reflekteer.

Innovasie-oriëntasie - verteenwoordig die waarde wat geheg word aan verandering eerder as inkrimentele ontwikkeling van produkte, bedryfs- en bestuurssisteme en organisasie.

Tegnologie-oriëntasie - belangrikheid wat geheg word aan tegnologie as dryfkrag vir die verskaffing van mededingendheid en as 'n inset in die formulering van strategie.

Risiko-oriëntasie - die gewilligheid om verliese te aanvaar op aktiwiteite wat 'n ondergemiddelde kans op sukses het, maar 'n potensiële hoë opbrengs op belegging kan realiseer indien wel suksesvol.

Mens-oriëntasie - die mate waartoe werknemers beskou word as individuele bydraers tot die sukses van die besigheid, in teenstelling met die uitvoering van afgebakende take en die mate waarin belê word in die opleiding en ontwikkeling van sodanige werknemers.

Oriëntasie-profiel: (verwys na bostaande definisies)	A							B						
	U mening van wat u besigheid eenheid se posisie <u>tans</u> is.							U mening van wat u besigheid eenheid se posisie oor sê <u>drie jaar behoort te wees.</u>						
	Industrie navolger		Industrie norm		Industrie leier			Industrie navolger		Industrie norm		Industrie leier		
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6	
1 Kliënte-oriëntasie							01							09
2 Resultate/uitset- oriëntasie							02							10
3 Toekomsgerigte- oriëntasie							03							11
4 Koste-oriëntasie							04							12
5 Innovasie- oriëntasie							05							13
6 Tegnologiese oriëntasie							06							14
7 Risiko-oriëntasie							07							15
8 Mens-oriëntasie							08							16

AFDELING F : 'RAADSAAL' PRIORITEITE

17 WAT IS U MENING VAN DIE PRIORITEITE WAT U BESIGHEIDSEENHEID
PLAAS OP DIE VOLGENDE ASPEKTE ?

	Minder belangrik			Baie belangrik		
	1	2	3	4	5	
1 Vorige termyn resultate behaal						01
2 Strategiese oorwegings:	X	X	X	XX	XX	XX
* bedreigings						03
* geleenthede						04
* korporatiewe doelwitte						05
3 Finansiële resultate (korttermyn)						06
4 Finansiële resultate (langtermyn)						07
5 Vooruitskattings:	X	X	X	XX	XX	XX
* tegnologiese						08
* mark						09
* demografiese						10
6 Operasionele probleme						11
7 Koste vermindering						12
8 Evaluering van begroting afwykings						13
9 Mense:	X	X	X	XX	XX	XX
* individue						14
* loopbaan ontwikkeling						15
* opleiding						16
* motivering						17
* erkenning vir nuwe idees						18
10 Markaandeel						19
11 Eksploitering van nuwe tegnologie						20
12 Verbeteringe in bedryf						21
13 Verbeteringe in instandhouding						22
14 Nuwe markte						23
15 Mededinging						24

AFDELING G : PERSEPSIES VAN DIE ROL VAN TEGNOLOGIESE VERANDERING

18 WAT IS U SIENING VAN DIE BELANGRIKHEID VAN DIE VOLGENDE ?

	Minder belangrik			Baie belangrik		
	1	2	3	4	5	
1 Toekomstige besigheidssukses berus op:	X	X	X	XX	XX	XX
* verbetering van bedryfs/instandhoudingseffektiwiteit						01
* diversifikasie						02
* kapitale investering						03
* nuwe produkte of dienste						04
* mense						05
* eksterne faktore buite die beheer van die besigheid						06
* meer/skerper bestuursbeheer						07
* vermoë om vinnig te reageer op druk vanuit die mark						08
2 Die bydrae van tegnologiese verandering in die verlede was:						09
3 Die effektiwiteit van tegnologiese veranderingsprogramme was:						10
4 Die mate waartoe tegnologiese veranderinge met organisasie verandering geassosieer word:						11
5 Tegnologiese verandering word beperk deur:	X	X	X	XX	XX	XX
* beskikbaarheid van fondse						12
* problematiek om 'waarde' voor die tyd te bepaal						13
* mislukkings van die verlede						14
* bestuursweerstand						15
* tekorte aan goeie idees						16
* vaardigheidstekorte						17
* gebrekkige tegniese kennis						18
* gebrekkige projekbestuur						19

19 WAT IS U SIENING VAN DIE BELANGRIKHEID VAN DIE VOLGENDE ?

		Minder belangrik			Baie belangrik	
		1	2	3	4	5
6	Die doel van tegnologiese verandering was om:	X	X	X	XX	XX
*	bedryfskoste te verlaag					20
*	produkmededinging te verseker					21
*	groei te verseker					22
*	bestuurseffektiwiteit te verhoog					23
7	Idees vir tegnologiese verandering kom van:	X	X	X	XX	XX
*	topbestuur					24
*	ander interne bronne					25
*	strategiese analises					26
*	buitelandse bronne					27
*	ander divisies					28
*	binnelandse bronne buite die groep					29
8	Ontvanklikheid vir nuwe tegnologie en tegnologiese verandering deur:	X	X	X	XX	XX
*	seniorbestuur					30
*	middelbestuur					31
*	vakmanne/prosesoperateurs					32
*	vakbonde					33

20 WAT IS U ERVARING TEN OPSIGTE VAN DIE VOLGENDE ?

	Minder positief			Baie positief		
	1	2	3	4	5	
1 Ontvanklikheid van nuwe idees en tegnologie deur:	X	X	X	XX	XX	XX
* seniorbestuur						01
* middelbestuur						02
* toesighouers						03
* vakmanne/operateurs						04
* vakbonde						05
2 Die onderneming moedig die volgende aan:	X	X	X	XX	XX	XX
* ontgunning van eksterne tegnologiese bronne						06
* kreatiwiteit						07
* individuele inisiatief						08
* neem van risiko's						09
* deelname aan idee-ontwikkeling						10
* verdere opleiding						11
* voldoening aan norme en reëls						12
3 Tegnologiese veranderingsprogramme spruit voort uit:	X	X	X	XX	XX	XX
* 'giere' en strewe om in die mode te wees						13
* ondernemingsdoelwitte						14
* tegnologiese inisiatiewe						15
* mark of verbruikerbehoefte						16
* operasionele probleme						17
* ander (spesifiseer)						18
.....						
.....						

AFDELING H : FAKTORE WAT TEGNOLOGIE-OORDRAG BELEMMER

21 WAT IS VOLGENS U ERVARING DIE HOOFREDE/S WAT DIE OORDRAG VAN TEGNOLOGIE BINNE U BESIGHEIDSKONTEKS VERHOED OF BELEMMER ?

	Minder belangrik			Baie belangrik		
	1	2	3	4	5	
1 Nie opgelei om tegnologie oor te dra nie						01
2 Meganismes ontbreek						02
3 Koste van tegnologie						03
4 Individuele/organisatoriese wedywing						04
5 Verkeerde oordeel tydens probleem-indentifisering						05
6 Nie-beloning van langtermyn projekte						06
7 Omset van sleutelpersoneel						07
8 Personeel te laag tegnies geskoold						08
9 Burokratiese rompslomp						09
10 Organisasie-struktuur						10
11 Korttermyn ingesteldheid						11
12 'Not-invented-here' sindroom						12
13 Innovasie-proses is relatief duur en oneffektief						13
14 Swak bestuurspraktyk						14
15 Swak kommunikasie en koördinerings tussen werkgroepe						15
16 Kulturele en sosiale verskille tussen bron en ontvanger						16
17 Nie-gebruik van formele tegnieke om behoeftes te bepaal						17
18 Geen tegnologie-strategie						18
19 Tegnologiese 'gatekeepers' word nie geïdentifiseer nie						19
20 Nie-beloning van toepassings						20
21 Probleme om oordrag te motiveer						21

AFDELING I : FAKTORE WAT TEGNOLOGIE-OORDRAG BEVORDER

22 WAT IS VOLGENS U ERVARING DIE HOOFREDE/S WAT DIE OORDRAG VAN TEGNOLOGIE BINNE U BESIGHEIDSKONTEKS BEVORDER ?		Minder belangrik			Baie belangrik		
		1	2	3	4	5	
1	Waarneembare beloning						01
2	Gebruikmaking van formele tegnieke om behoeftes te bepaal						02
3	Vooruitskatting van tegnologie						03
4	Identifisering van 'gatekeepers'						04
5	Langtermyn ingesteldheid						05
6	Teenwoordigheid van veranderings-agente						06
7	Derdeparty tussengangersisteme						07
8	Bywoning van tegniese simposia						08
9	Buitelandse kontak						09
10	Effektiewe interne kommunikasie en koördineringsmeganismes						10
11	Verlening van hoë status aan wetenskap en tegnologie						11
12	Bekendheid met markpotensiaal						12
13	Doelbewuste opnames van nuwe idees						13
14	Ondersteuning deur topbestuur						14
15	Positiewe publieke ingesteldheid jeens tegnologie						15
16	Hoë gekwalifiseerde arbeidsmag						16
17	Tegnologie-strategie						17
18	Tegnologie-oudits						18
19	Multi-dissiplinêre taakspanne						19
20	Uigebreide tegnologiese netwerke						20
21	Kwaliteit-werkgroepe (KwV's)						21

BAIE DANKIE VIR U BEREIDWILLIGHEID OM TYD AF TE STAAN EN DEEL T NEEM AAN HIERDIE ONDERSOEK.

BRONNELYS

- AKASHAH, S.E. 1987. Innovation versus the transfer of technology: a case study of R & D in a petroleumproducing country. Int. J. Technology Management, 2(2):246-262.
- ALLEN, T.J. 1970. Communication networks in R & D Laboratories. R & D Management, 1(1):14-21.
- ALLEN, T.J., PIEPMELER, J.M. & COONEY, S. 1971. The International Technological Gatekeeper. Technology Review, p.37-43. March.
- ALLEN, T.J. 1973. Institutional roles in technology transfer: a diagnosis of the situation in one small country. R & D Management, 4(1):41-51.
- ALLEN, T.J., HYMAN, D.B. & PINCKNEY, D.L. 1983. Transferring technology to the small manufacturing firm: A study of technology transfer in three countries. Research Policy, 12:199-211. North-Holland.
- BAR-ZAKAY, S.N. 1972. Technology Transfer Model. Industrial Research and Development News, VI(3), United Nations, N.Y., p1-11.
- BROWN, N.J.(Jr.), WOOTEN, F.T. & FISCHER, W.A. 1979. Technology Transfer in Medicine. CRC Critical Reviews in Bio-engineering, 4(1):45-78, December.
- BROWN, W.B. & KARAGOZOGLU, N. 1989. A Systems Model of Technological Innovation. IEEE Transactions on Engineering Management, 36(1):11-16, February.
- BUSWICK, T. 1990. Champions of Technology Innovation. Training & Development journal, p. 49-54, February.
- CENTRON, M. & DAVIES, O. 1992. Trends that are changing the world. Engineering News, p.44. February 28.
- DE VILLIERS, A. 1990. Tegnologiese verandering - 'n bedreiging?. Sake-Rapport, p.13. 26 Augustus.

BRONNELYS, vervolg:

DE WET, G. . 1990(a). Features of the Technology Colony. (Lesingmateriaal as deel van 'n kurses - Strategiese bestuur van tegnologie en innovasie - aangebied deur Laboratorium vir Gevorderde Ingenieurswese Edms. Bpk. gedurende 17 tot 18 September en 11 tot 12 Oktober.) Pretoria. (Ongepubliseer.)

DE WET, G. 1990(b). Some Tools of the Trade for Technology Management. (Lesingmateriaal as deel van 'n kurses - Strategiese bestuur van tegnologie en innovasie - aangebied deur Laboratorium vir Gevorderde Ingenieurswese Edms. Bpk. gedurende 17 tot 18 September en 11 tot 12 Oktober.) Pretoria. (Ongepubliseer.)

DIEBOLT, J. 1986. Information Technology as a Competitive Weapon. Int. J. Technology Management, 1(1/2):85-99.

DJEFLAT, A. 1988. The management of technology transfer: Views and experiences of developing countries. Int. J. Technology Management, 3(1/2):149-165.

DORF, R.C. 1988. Models for Technology Transfer from Universities to Research Laboratories. (In Special Publication of the Int. J. Technology Management; Technology Management 1: Proceedings of the First International Conference on Technology Management, held in Miami, Fl, USA, Feb. 17-19. Publ. by Inderscience Enterprises Ltd, Geneve, Switz., p 302-312)

ELDIN, H.K. 1988. Problems of Technology Transfer to Developing Countries. (In Special Publication of the Int. J. Technology Management; Technology Management 1: Proceedings of the First International Conference on Technology Management, held in Miami, Fl, USA, Feb. 17-19. Publ. by Inderscience Enterprises Ltd, Geneve, Switz., p. 364-376)

FORD, D. 1988. Develop Your Technology Strategy. Long Range Planning, 21:85-95. October.

GARBERS, C. 1992. SA's challenge - the demise of science. Engineering News, p.13. January 17.

BRONNELYS, vervolg:

GODKIN, L. 1988. Problems and practicalities of technology transfer: a survey of the literature. Int. J. Technology Management, 3(5):587-602.

HAKAM, A.N. & CHANG, Z. 1988. Patterns of technology transfer in Singapore: The case of the electronics and computer industry. Int. J. Technology Management, 3(1/2):181-188.

JEFFERSON, E.G. 1987. Managing technology: challenges in the public policy arena. Int. J. Technology Management, 2(1):25-33.

JOUBERT, D. 1990. The way technical training is perceived is vitally important. Engineering News, p.10. November 23.

LLOYD, P.J.D & WINGARD, J.H. 1985. Technology transfer : An industry approach to transfer petrochemical technology in support of South Africa's synfuels development programme. Classified document.

MADU, C.N. 1988. An Economic Decision Model for Technology Transfer. Engineering Management International, 5:53-62. Amsterdam, Elsevier Science Publishers B.V.

MAJOR, J.D. 1988. Some practical intellectual property aspects of technology transfer. Int. J. Technology Management, 3(1/2):43-49.

MANDEVILLE, D.E. 1988. Development of a Technology Transfer Improvement Methodology. (In Special Publication of the Int. J. Technology Management; Technology Management 1: Proceedings of the First International Conference on Technology Management, held in Miami, Fl, USA, Feb. 17-19. Publ. by Inderscience Enterprises Ltd, Geneve, Switz., p 325-330)

MARX, S. & BOLT, J. 1983. Bestuurstrategie en Productbesluit. Eerste Uitgawe. Juta en Kie, Bpk. 236 p.

MATTILA, O.J. 1986. Transferring technology across border - from the point of view of a neutral country. Int. J. Technology Management, 1(1/2):13-21.

BRONNELYS, vervolg:

ORBACH, E. 1985(a). Technology Transfer - Part I. Productivity SA, II(3):37-40, Sept.

ORBACH, E. 1985(b). Technology Transfer - Part II. Productivity SA, II(4):44-46, Okt.

PALIWODA, S.J & LIEBRENZ, M.L. 1985. Technology transfer to Eastern Europe. (In SAMLI, A.C., eds. Technology Transfer. USA: Greenwood Press. 286 p.)

PATEL, P. & PAVITT, K. 1987. Is Western Europe losing the Technology race? Research Policy, 16:59-85. North-Holland.

PAVITT, K. & PATEL, P. 1988. The International Distribution and Determinants of Technological Activities. Oxford Review of Economic Policy, 4(4):35-54.

PETERS, T. 1988. Thriving on Chaos. New York: Alfred A. Knopf Inc. 561 p.

QUINN, J.B. EN MUELLER, J.A. 1963. Transferring Research Results to Operations. (In TUSHMAN, M.L. & MOORE, W.L. 1982, eds. Readings in the Management of Innovation. Cambridge, Massachusetts: Ballinger Publishing Company. 652 p.)

SAMLI, A.C. 1985. Technology Transfer. Westport, Connecticut, USA: Greenwood Press. 294 p.

SAMLI, A.C. & BERKMAN, H.W. 1988. International Technological Transfer. (In Special Publication of the Int. J. Technology Management; Technology Management 1: Proceedings of the First International Conference on Technology Management, held in Miami, Fl, USA, Feb. 17-19. Publ. by Inderscience Enterprises Ltd, Geneve, Switz., p 347-353)

STEWART, A. 1988. The transfer of high technology to China: Problems and options. Int. J. Technology Management, 3(1/2):167-177.

BRONNELYS, vervolg:

TAYLOR, B.S. . 1991. Staying on top with Process Control. Chemical Engineering, p.243-248. November.

THOMPSON, A.A.(Jr.) & STRICKLAND A.J. (III). 1987. Strategic Management: Concepts and Cases. 4 de uitg. Texas. USA. Business Publications, Inc. 1054 p.

TWISS, B. & GOODRIDGE, M. 1989. Managing technology for competitive advantage. London, UK. Pitman Publishing. 234 p.

UTTERBACK, J.M. 1982(a). Innovation in Industry and the Diffusion of Technology. (In Tushman, M.L. & Moore, W.L., red. Readings in the Management of Innovation. Cambridge, Massachusetts: Ballinger Publishing Company. p.29-41.

UTTERBACK, J.M. 1982(b). Environmental Analysis and Forecasting. (In Tushman, M.L. & Moore, W.L., red. Readings in the Management of Innovation. Cambridge, Massachusetts: Ballinger Publishing Company. p.299-310.

UYS, R. & DU PREEZ, N.P. 1986. Die Bestuur van Tegnologie en Hoëvlakmannekrag: 'n Projekstudie om Terreine van Navorsing in Suid-Afrika te Identifiseer. Potchefstroom, PU vir CHO. 68 p.

WHEELWRIGHT, S. & MAKRIDAKIS, D. 1982. Qualitative Approaches to Forecasting. (In Tushman, M.L. & Moore, W.L., red. Readings in the Management of Innovation. Cambridge, Massachusetts: Ballinger Publishing Company. p.311-324.