

INNOVASIE IN DIE EUROPESE EKONOMIESE GEMEENSKAPSMARK. HOE VERGELYK SUID-AFRIKA?



Dr. P.W. de Lange,
Hoof, Operasionele Navorsing,
Barclays Nasionale Bank Bpk.

SNYNOPSIS

The European Common Market is at present engaged in extensive long term planning of industrial development. There are several aspects of this planning programme of which South Africa should take note. The writer discusses the stimulating of innovation together with evaluation of research and development. A survey is given of what South Africa has already achieved in industrial development.

1. NOODSAAKLIKHEID VAN INNOVASIE

Die steeds sneller ontwikkeling van behoeftes, produksie en produksiemetodes van die industriële ekonomie lei tot 'n voortdurende hernuwing waaraan nie 'n enkele onderneming homself durf onttrek nie, omdat die moontlikheid bestaan dat 'n onderneming andersins mag verdwyn of „omgeskakel” sal word onder dikwels moeilike sosiale, tegniese en finansiële omstandighede. Vir die voortdurende ontwikkeling van produksie en van produksiemetodes wat afhanklik is van goeie beheer van die onderneming en van 'n gunstige ekonomiese klimaat, is innovasie die belangrikste stukrag.

Die oprigting van nuwe ondernemings, die verkryging van 'n hoë winspersentasie, die verowering van nuwe afsetgebiede, die verlaging van kospryse en dikwels selfs net konkurrensievermoë, is teenwoordig byna altyd afhanklik van die moontlikheid tot innovasie of aanpassing van innovasie, d.w.s. van die vraag in hoeverre 'n onderneming in staat is om nuwe produkte op die mark te bring wat tegnies of nuut is of beter is, of wat geproduseer is met behulp van nuwe en meer doeltreffende tegnieke.

Dus is dit duidelik dat innovasie 'n groot aandeel het in die skepping van nuwe arbeids-

gebruike en in die ontwikkeling van die industriële ekonomie van 'n land.

Kontinuiteit van innovasie is uiters belangrik aangesien 'n onderneming genoodsaak word om produkte teen 'n steeds sneller tempo te vernuut. So word daar deur die Kommissie van die E.E.G. tans gereken dat produkte van die meganiese of elektroniese industrie 'n gemiddelde „aktiewe” lewe van nie meer as 7 tot 8 jaar het nie. Vir kapitaal goedere van die sektore is die lewensduur maar slegs 3 tot 4 jaar. Met betrekking tot die voedings- en genotmiddel industrie kwoteer die E.E.G. studies wat in die V.S.A. gedoen is wat getoon het dat binne 'n periode van 10 jaar sal 80% van die produkte wat dan gebruik sal word, nuut wees.

2. ONTWIKKELING VAN DIE INDUSTRIËLE POLITIEK

Die vraagstuk van innovasie wat bepalend is vir konkurrensievermoë in ons tyd, maar veral in die toekomstige ontwikkeling van die industriëgemenskap, vorm feitlik die kern van die industriële politiek.

2.1 STIMULERING VAN VERNUWINGS-PROSES EN VRAAG NA PRODUKTE VAN INNOVASIE

In die eerste plek behoort die milieu van die onderneming voortdurend die vernuwingsproses te stimuleer. Wat is die voorwaardes vir welslae? Drie afhanklike voorwaardes bestaan:-

- (1) Die beskikbaarheid van aansienlike finansiële middele.
- (2) Die beskikbaarheid van gekwalifiseerde ondersoekers en tegnisi.

(3) 'n Ontwikkelde mark wat die nuwe produkte kan opneem en wat groot genoeg is om snelle afskrywing van investering van hoë koste in ondersoek en ontwikkeling moontlik te maak.

Ten spyte van die agterstand by die V.S.A. wat steeds kleiner word, moet daar nog baie verrig word in die E.E.G. Veral het die E.E.G. steeds nog lank nie die omvang van die Amerikaanse mark vir nuwe produkte nie, soos byvoorbeeld vliegtuie, elektroniese reken-outomate, gereedskapswerktuie met numerieke beheer, wetenskaplike meetapparaat en selfs elektriese sentrales nie.

Die ander aspek is natuurlik die vraag na die items wat tans nie so groot in die E.E.G. is as in die V.S.A. nie maar gaan kom met voortgesette snelle groei.

DIE E.E.G. besef die disproportionaliteite en die taak word nou aanvaar dat die besondere vraag gestimuleer moet word en selfs vooruit geloop moet word.

2.2 DIE ONDERNEMINGSBELEID INSAKE INNOVASIE

'n Ander essensiële faktor by verdere innovasie hou verband met die beheer van die onderneming self. Die wil om nuwe kennis te verwerf maar veral die besluit om dit toe te pas is naamlik fundamentele faktore van die ondernemingsbeleid. Laat ons dit goed verstaan dat geen enkele bemoeiing van die owerheid kan die ondernemer tot innovasie dwing nie. Die Kommissie van die E.E.G. besef egter dat elke vorm van aktiwiteit wat die werwing, verspreiding en die gebruik van nuwe tegniese kennis by nywerheidsondernemings kan versnel, sonder enige twyfel die mees moderne vorm van diensverlening is wat deur die owerheid aan die ekonomie bewys kan word.

3. BEPLANDE BEWERKSTELLING VAN INNOVASIE IN DIE E.E.G.

Volgens die Kommissie is daar drie moontlike middele waardeur innovasie bewerkstellig kan word en daarmee in die ekonomie ingang te vind, naamlik:-

- (1) Die opstel van prognoses deur tegnologiese ontwikkeling;
- (2) Die ondersoek van kennis;

(3) Die verspreiding van kennis.

Die Kommissie het dan 'n studie gemaak van die moontlikhede en antwoorde gesoek op vroeë soos:-

- (1) In hoeverre beantwoord die huidige middele die opstelling van prognoses in die Gemeenskap?
- (2) Is die ondersoekbeleid van die verskillende lande van die Gemeenskap aangepas aan die behoeftes van die industriële ontwikkeling?
- (3) Wat is die voor- en nadele van die huidige wyse waarop verspreiding van kennis plaasvind.

3.1 PROGNOSES OP TEGNOLOGIESE GEBIED

Deur die uitbreiding van tegniese moeilikhede het die objektiewe vasstelling en beoordeling van die faktore wat lei tot besluitneming, 'n gekompliseerde aangeleentheid geword. Al kan mens weliswaar tot 'n sekere mate uitvind en fabriseer, moet daar nog vasgestel word teen watter prys en binne watter termyn. Deur die beperkte hulpmiddele en die hoë koste van die werksaamhede het die besluit bowendien buitengewone ernstige konsekwensies, aangesien hulle dikwels lei tot situasies wat nie ongedaan gemaak kan word nie. Die staat stel prognoses op wat ekonomies ge-oriënteerd is en die industrie stel prognoses op wat nywerheidsontwikkelings georiënteerd is. Nou het die ekonomiese wetenskap, spesifiek tegniese ekonomie, so ver ontwikkel dat die opstel van prognoses noukeuriger word sodat tegnologiese en ekonomiese prognoses so in elkaar vloei dat daar bykans geen onderskeid meer bestaan nie.

Die meeste groot ondernemings in die V.S.A. gebruik 'n aansienlike persentasie van hulle ondersoekpersoneel om volledig of gedeeltelik hulle dagtaak te wy aan die ondersoek van tegnologiese perspektiewe. Dit duur al vir meer as 10 jaar. 'n Hoë mate van deskundigheid is opgebou in die ondersoek na moontlikhede tot innovasie en die praktiese uitvoering daarvan. Die Europese ondernemings het maar pas begin. Europese nywerhede word dan aangeraai om by universiteite navrae te doen op

dieselfde wyse wat vir reeds baie jare vrug afwerp in die V.S.A.

So word in die V.S.A. in 1967 reeds 65 miljoen dollar per jaar gespandeer deur 600 maatskappye vir dié beskikking van gespesialiseerde diens of vir die gebruik van onafhanklike institute. Hierteenoor was in die hele Wes-Europa vergelykbare uitgawes deur maatskappye minder as een miljoen dollar. Laat ons terugkeer tot die beskouing van die Kommissie van die E.E.G. dat daar gereken word dat die tekort aan voldoende tegniese en ekonomiese evaluasie veroorsaak dat dit besonder moeilik is om op die gebied van toegepaste ondersoek vas te stel aan watter werksaamhede prioriteit verleen moet word, van die aard wat vandag reeds beskikbaar is op die gebied van kernenergie. Eintlik was daar in „oorontwikkeling” van ondersoek insake kernenergie in Wes-Europa — te veel moontlikhede is ondersoek sonder dat enige rigtingbepaling gedoen is. Die gevolg was dat daar ’n aansienlike vertraging in rigtingbepaling plaasgevind het, tenspyte daarvan dat in 1967 reeds 741 miljoen dollar bestee is teenoor 937 miljoen dollar in die V.S.A.

Die Kommissie beveel dan ook aan dat gespesialiseerde institute gestig moet word om die prognoses in die langtermyn verband te kan uitvoer. Die Kommissie het self reeds ’n begin gemaak met sodanige ondersoek maar daar is nog onsekerheid oor die metodes wat toegepas behoort te word.

Die Kommissie beveel ook aan wat die sistematiek moet wees vir die insameling van die gegewens en stel ook die doel daarvan vas. Die Kommissie gaan dan ook op bepaalde tye industriële tegnoloë uit verskillende lande bymekaar bring waar „brain storming” sessies gehou sal word en ook om die status quo te bepaal.

3.2 ONDERSOEK EN ONTWIKKELING VAN DIE INDUSTRIE

Hier is dit interessant om te weet dat die Wes-Europese nywerheidsorganisasies self nie stil gesit het nie. In 1966 is ’n organisasie

EIRMA — European Industrial Research Management Association — gestig. Dit is ’n permanente liggaam waarin Europese wetenskap-gebaseerde firmas saam ontmoet om industriële navorsingsbeleid en navorsingsbestuur te bespreek en te bestudeer. Dit is ’n organisasie waardeur gesamentlike optrede kan geskied om te probeer om van die uitstaande probleme in dié milieu op te los. In Mei 1966 het 32 firmas lid geword. Vandag is daar reeds meer as 120 firmas wat verteenwoordigend is van elke Wes-Europese land. Vir 1970/71 is die erepresident Prof. Dr. Casimir van Philips Gloeilampen fabriek, die president is Dr. Arrol van Joseph Lucas, onderpresidente is Dr. C. Crussard van Societé Pechiney en Dr. Oom van Astra AB (Swede), met raadslede van firmas soos Finsider, Compagnie Générale d'Electricité, ACEC in België, Olivetti, Unilever N.V., Robert Bosch GmbH en Brown Boveri.

Op die wyse word kennis en sake i.v.m. beplanning uitgeruil soos bv. die tegnieke insake ekonomiese evaluasie van navorsing en ontwikkeling in die nywerheid.

Die verskil tussen die V.S.A. en Europa lê hoofsaaklik in die owerheidsfondse wat beskikbaar gestel word vir ondersoek in die industrie. Dit was ’n faktor 5 maal meer as in die V.S.A. in 1967 as in die E.E.G.-lande soos in Tabel 1 aangetoon:-

Tabel 1

Owerheidsfondse vir Binnelandse Navorsing en Ontwikkeling (1967)

Lande	Bedrae in miljoene dollars
V.S.A.	16,700
E.E.G.-lande	2,965
Groot Brittanje	1,250
Japan	550

Die persentasie van die omset wat groot Europese ondernemings gespandeer het op navorsing en ontwikkeling is nie minder as die groot Amerikaanse ondernemings nie maar

die werklike fondse is minder soos in 1967 gespandeer:-

Tabel 2

Nywerheidsfondse vir Navorsing en Ontwikkeling

Lande	Bedrae in miljoene dollars
V.S.A.	8,950
E.E.G.-lande	2,670
Groot Brittanje	1,145
Japan	1,100

Uitgawes ten behoeve van sosiale en geesteswetenskappe is nie in Tabel 2 ingereken nie.

Die koste van tegnologiese kennis is 'n onderwerp wat A.T. Morkel bespreek na aanleiding van die doktorsstudie van R.J. van Wyk. Van Wyk het die patroon van besteding op navorsing en ontwikkeling in verskillende lande geanaliseer en die inligting word in Tabel 3 weergegee.

Tabel 3

Patroon van Besteding van Fondse vir Navorsing en Ontwikkeling

Item	S.A. (1966/67)	V.S.A. (1964)	Frankryk (1963)	Italië (1963)
Basiese Navorsing	18,7%	12,4%	17,3%	18,6%
Toegepaste Navorsing	60,5%	22,1%	33,9%	39,9%
Ontwikkeling	20,8%	65,5%	48,8%	41,5%

Uit Tabel 3 is dit duidelik dat ons in Suid-Afrika 'n wanbalans het in ons spanderingspatroon insake navorsing en ontwikkeling. Ons spandeer bv. in totaal ook net 0,5% van die bruto binnelandse produk aan navorsing en ontwikkeling teenoor 3,5% in die V.S.A., 2,5% in die Verenigde Koninkryk, en 1,7% in die meeste lande van die E.E.G.²

Indien ons na die mannekrag kyk wat in die verskillende lande in navorsing en ontwikkeling betrokke in vind ons die volgende:-

Tabel 4

Mannekrag in Navorsing en Ontwikkeling in die V.S.A. en die E.E.G.-lande 1963

Lande	Aantal	Aantal per 1000 Inwoners
V.S.A.	700,000	3,63
E.E.G.	268,000	1,49

Die E.E.G. stel dus voor dat nywerhede en state in Wes-Europa hulle fondse en mannekrag moet „bundel”. Gebreke in koördinasie by die uitwerking van programme moet uit die weg geruim word, so ook gebrek aan ooreenstemming in noukeurige taakverdeling en gebrek aan gemeenskaplike industriële doelstellings. Hiertoe dra EIRMA reeds aansienlik by.

3.3 VERSPREIDING VAN KENNIS

'n Ander aspek vir die bevordering van innovasie is die verspreiding van kennis. Die tegnologiese ontwikkeling van die laaste 30 jaar het 'n kennis ontploffing teweeggebring. In die V.S.A. alleen word daar gereken dat daar in een jaar 100,000 rapporte verskyn, meer as 900,000 artikels in wetenskaplike en vakblaaië gepubliseer word en ongeveer 7,000 boeke oor tegniese onderwerpe gedruk word. Dié publikasies verwys maar na 40%

van die totale wêreld publikasies. Teen die huidige tempo verdubbel die totale wetenskaplike publikasies elke 10 tot 15 jaar.

Dog, die snelle toename in publikasies dra eintlik by tot 'n verminderde doeltreffendheid in die bruikbaarheid van versamelde inligting. Beheer het noodsaaklik geword.

Om verskeie redes word die behoefte gevoel van kollektiewe dienste insake tegniese dokumentasie, waar die taak dan groot genoeg sou wees om rekenoutomate te gebruik vir inligtingsverkryging.

Sodanige sentrale dokumentasie-sentra is reeds in volle swang in E.E.G.-lande, bv. 26 van hulle het reeds internasionale reputasie verwerf maar het net 'n totale fondsvoorsiening van ongeveer 15 miljoen dollar. Hierteenoor is in die V.S.A. ongeveer 70 dokumentasie-sentra van gelyke of groter omvang en hulle beskik oor fondse wat 'n bedrag van 100

miljoen dollar oorskrei.

Dus is dit nie verbasend nie dat die E.E.G. in hierdie saak van beskikbaarheid van tegniese en wetenskaplike kennis in samewerking op wêreldskaal bepleit, dog tans is daar nog 'n tekort aan genoegsame aantal dokumentasiespesialiste sowel as 'n gebrek aan internasionaal toegepaste norme vir die verkryging van gegewens met rekenoutomate.

4. MANNEKRAG VEREISTES

Die belangrikste voorvereiste vir die daargestelling van innovasie is die beskikbaarheid van die nodige mannekrag om innovasie te kan beoefen. Hier gaan dit om die beskikbaarheid van personeel wat opleiding ontvang het in bestuurswese. Verder stel die E.E.G. voor dat die kwaliteit van tegniese opleiding van ingenieurs en tegnisi verhoog moet word en bepleit 'n vrye verkeer van ingenieurs in die E.E.G.-lande. Die E.E.G. het ook die beskikbaarheid van dataverwerkingspersoneel in detail ondersoek en behoefte-bepalings vasgestel vir 'n hele paar jaar vooruit. Dit is uiters noodsaaklik as daaraan gedink word dat in Frankryk byvoorbeeld die ingebruikneem van rekenoutomate tans teen 40% per jaar toeneem.

Daar is ook 'n baie belangrike aspek waarvan ons sentras vir 'n hoër opleiding kan kennis neem. Die E.E.G. stel dit baie duidelik dat die aanpassingsvermoë van enige mens in die industrie as die belangrikste verwagte eienskap van werkers gesien moet word. Die versnelling van mutasies in die moderne industrie-ekonomie noodsaak dit. Reeds op universiteit moet die mentaliteit ontwikkel word tot aanvaarding van die beginsel van herspesialisasie wanneer nodig. Ook moet bestuur van die beginsel aanvaar en die kanale daarvoor skep.

5. INNOVASIE, NAVORSING EN ONTWIKKELING IN SUID-AFRIKA

Tot 'n mate lewe ons nog op die gemaklikheidstapyt van die bestaan van ryk minerale bronne in Suid-Afrika. Daar was egter die laaste tien jaar innovasie in die groot nywerheidsorganisasies in Suid-Afrika waarop ons trots kan wees. Dit mag van interesse wees om 'n paar ontwikkelinge wat plaasgevind het, te

noem.

- (1) Die improvisasie wat by Sasol uitgevoer is om die proses aan die werk te kry.
- (2) Die Highveld Staal-smeltingsproses waar die probleem van die teenwoordigheid van vanadiumpentoksiek suksesvol opgelos is op 'n besondere manier en die hele proses lonend gemaak het.
- (3) Die tandem opehert-smeltoonde by Yskor waar suurstof ingevoer word om uit die eerste oonde die warm gifgasse nie te laat ontsnap nie maar te laat deelneem aan die verhitting van die tweede oond.
- (4) Die herontwerp van die suurstof-lans van gietstukke by Yskor wat 20 tot 25 voet lank is waar van waterverkoeling gebruik gemaak word. Water word teen hoë druk binne in die gesmelte staal ingepomp.
- (5) 'n Groot probleem is op die Suid-Afrikaanse Spoorweë oorkom met die ingebruikneem van plaaslike ge-inspireerde stoomkondensatore vir stoomlokomotiewe. Hiermee is die watervoorsieningsprobleem in die Karoo omseil.

Die innovasie wat voorgekom het en voortgevloei het uit die jarelange verbintenis van wetenskaplikes met die wattelbasbedryf is gerapporteer deur D.G. Roux. Voorbeelde van die gebruik van wattelbasekstrak is gevind in:-

1. Presipiteermiddels vir munisipale water.
2. Kleefstowwe vir saamgestelde houtprodukte.
3. Verdunningsmiddel vir die olieboorproses.

Die jubileum-uitgawe van Scientiae in September 1970 bevat 'n samevatting van wat in Suid-Afrika bereik is op wetenskaplike gebied. Daar word baie toegepaste werk genoem wat groot besparings bewerkstellig het soos bv. die kennis van die WNNR se personeel insake die skimmelbesmetting van grondbone wat in 1963 vir Suid-Afrika R2¼ miljoen aan buitelandse valuta bespaar het. Daar is ook heelwat ander voorbeelde van geldbesparing wat gevolg het uit toegepaste navorsing.

Van meer belang egter is ontwikkelingswerk:

- (1) Voorafvervaardigings-tegnieke is lokaal so ontwikkel dat panele van 1½ x 3 meter in minder as 30 minute vervaardig kan word. 'n Nywerheidsorganisasie het nou

onder leiding van die Nasionale Bona-
vorsings-instituut onderneem om 'n loods-
aanleg te bou. Veel word hiervan verwag.

- (2) Tot vyftien jaar gelede was hoogood-slakke 'n absolute uitvalprodukt en dit het geld gekos om dit weg te gooi. 'n ½ ton slakke word geproduseer vir elke ton staal wat vervaardig word. A.g.v. navorsing wat gedoen is het nywerheidsontwikkeling plaasgevind en dit het gelei tot 'n nuwe industrie om die slakke om te skep in materiaal wat, indien gemeng met portland sement, 'n produkt vorm wat soortgelyke eienskappe as portland sement het. Verskeie verdere fabriekes het ontstaan vir nuwe sement-produkte van hierdie aard.
- (3) Ons mynbou-navorsing het dit moontlik gemaak dat ons nog 'n goud-en uraanmyn-bedryf in Suid-Afrika het. Spesifieke toerusting is ontwikkel, bv. die „deurstopper” waarmee spannings in rotse gemeet word. Dit word hier vervaardig en word in baie lande in die wêreld gebruik. Ook in ultra-diep mynbou het innovasie en improvisasie 'n besondere rol gespeel.
- (4) Die Bufflex-proses wat ontwikkel is vir die lewering van gesuiwerde uraan was 'n groot deurbraak. Ons uraanherwinnings-installasies werk teen 'n doeltreffendheidsvlak wat nêrens elders in die wêreld bereik word nie.
- (5) Daar kan ook gedink word aan die bantoe-bierindustrie wat vandag a.g.v. die navorsing van die Nasionale Chemiese Navorsingsinstituut op groot skaal doeltreffende produksiemetodes handhaaf.
- (6) Die siklotron by die WNNR is in 1960/61 heeltemal her-ontwerp en her-saamgestel, maar daar was 'n baie belangrike rede hiervoor. Die jong manne was produksie bewus. Dit het daartoe gelei dat die instrument wat vir navorsing gebou was, vandag ook isotope op 'n ekonomiese basis produseer. Daar word reeds vir 'n geruime tyd al isotope aan verskeie buitelandse verspreiders verkoop. Hulle het reeds al voorsorg getref dat hulle produk-sietegnieke nie oorsee bekend word nie.

- (7) Enige wetenskaplike is seker op hoogte met die tellurometer wat deur die Nasionale Instituut vir Telekommunikasie ontwikkel is. Dit is reeds gebruik in die Kanadese Artika en die Australiese woestyne asook in opnamewerk in Engeland, in die V.S.A. en in verskeie Afrikalande.

Hierdie is enkele gevalle van navorsing wat tot nywerheidsontwikkeling gelei het. Maar, is die peil van ontwikkeling hoog genoeg om te verseker dat ons 'n leidende rol in Afrika kan en sal speel? Daar word vertrou dat deur strategiese beplanning navorsingsrigtings veel meer aandag in die toekoms sal geniet en dat dit as 'n noodsaaklikheid in ons wetenskaplike beplanning aanvaar sal word. Daar word geglo dat ons strategiese beplanners in Suid-Afrika met vrug gebruik maak en nog sal maak van die ervaring wat die Kommissie van die E.E.G. goedgunstiglik aan ons mag bekend maak.

6. DANKBETUIGINGS

Graag wil ek my besondere dank uitspreek teenoor die Kommissie van die E.E.G. vir die vriendelike wyse waarop inligting beskikbaar gestel is.

VERWYSINGS

1. Die inligting wat in die artikel gebruik word is vrylik beskikbaar gestel tydens onderhoud wat die outeur met verskeie personelede van die E.E.G.-Kommissie en EIRMA gevoer het in Februarie 1970.
2. A.I. Morkel — **Tegnologiese Innovasie**. Mededelings van die Universiteit van S.A., A53, 1969.
3. R.J. van Wyk — **Economic Aspects of Scientific Research in South Africa**. D.Com — verhandeling, Universiteit van Stellenbosch, Februarie 1970.
4. L. le Roux, Nywerheidsontwikkelings-korporasie, Johannesburg. — Persoonlike mededeling. Mei 1970.
5. D.G. Roux — **Van kleurstowwe na kleefstowwe : sommige fundamentele toegepaste aspekte van die chemie van die Suid-Afrikaanse wattelbasekstrak** Tydskrif vir Natuurwetenskappe 10, 2, pp 139-163 (1970).
6. 'n Kwarteeu van Navorsing. *Scientiae* 11, 9, pp 1-40 (1970).